МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

3 (24)
2001

В НОМЕРЕ:

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 47816 В КАТАЛОГЕ АГЕНСТВА «РОСПЕЧАТЬ»: ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ

ЗАО «МТА-КВЧ» предлагает для врачей:

1. **«КВЧ-Универсал»** с тремя мембранными излучателями на длины волн - **4.9, 5.6 и 7.1 мм**.
   Предусмотрены непрерывный, дробный и импульсный режимы работы, встроенный индикатор, таймер, насадка-концентратор для работы по точкам акупунктуры.
   Расширение возможностей лечения обеспечивается приобретением дополнительных излучающих головок.

2. **«КВЧ-Универсал»** с двумя мембранными излучателями на длины волн **4.9/5.6** либо **5.6/7.1**, либо **4.9/7.1 мм** (встроенный индикатор, таймер и насадка-концентратор для работы по точкам акупунктуры).

3. Консультации по теории и практике КВЧ-терапии и применяемым приборам.

5. Компьютерный справочник по КВЧ-терапии для Windows.

6. Научно-методические рекомендации и научно-техническая литература по применению КВЧ-излучения в медицине.

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Выходит с 1992 года

Научно-практический журнал

Содержание

№ 3 (24) **2001**

ЮБИЛЕЙ

СТАТЬИ

ИЗ ИСТОРИИ

Учредитель: ЗАО «МТА-КВЧ»
Моховая ул., д.11, корп.7, Москва, К-9, ГСП-9, 101999
ИРЭ РАН для ЗАО «МТА-КВЧ».
Тел.: (095) 203-47-89
Факс: (095) 203-84-14
E-mail: N.Leb@relcom.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации.
Свидетельство о регистрации № 0110708 от 27 мая 1993 г.
Лицензия на издательскую деятельность № 001995, серия ИД № 01887, код 221 от 30.05.2000 года.



1 августа 2001 года исполнилось 70 лет со дня рождения ***Юрия Андреевича Холодова***, доктора биологических наук, профессора, ученого с мировым именем, основоположника нового направления в науках о жизни – электромагнитной биологии.

Профессор Ю.А.Холодов – основатель научной школы, исследующей закономерности реакций нервной системы животных и человека на естественные и искусственные электромагнитные поля. Ю.А.Холодовым были разработаны и экспериментально подтверждены представления о непосредственном действии неионизирующих излучений на нервную ткань, об активации при этом нейроглиальных элементов, о реакциях коры больших полушарий головного мозга на слабые электромагнитные стимулы, о существовании медленной системы начального реагирования и сенсорной индикации электромагнитных полей через ноцицептивную систему организма.

Впервые примененный Ю.А.Холодовым метод регистрации магнитных полей мозга - магнитоэнцефалографии (МЭГ) позволил локализовать источники элек-

трической активности коры больших полушарий при исследовании вызванного ответа, очага эпилептической активности, а также источники альфа-ритма.

Юрий Андреевич вместе со своими сотрудниками участвует в выполнении «Программы биосферных и экологических исследований Академии наук на период до 2015 года».

Профессор Ю.А.Холодов – автор около 300 научных работ и 10 монографий, которые являются настольными книгами для специалистов. А его научно-популярные книги «Человек в магнитной паутине», «Шестой незримый океан» читаются как увлекательный роман; ими зачитываются все, кому интересны проблемы влияния естественных и искусственных магнитных полей на жизнь, здоровье, реакции и поведение людей. Его блестящие выступления с программными докладами на международных и всесоюзных научных форумах неизменно вызывают интерес слушателей.

Юрий Андреевич не только выдающийся ученый, замечательный собеседник, но и талантливый поэт. Более ста песен, написанных им, посвящены магнитным полям.

ВО ВЛАСТИ МАГНИТНОГО ПЛЕНА

Мы во власти магнитного плена.
Никогда не ругайте его.
Много разных полей во Вселенной,
Но магнитное лучше всего.

Пусть магнит забавляется мною.
Мне узнать его силу дано.
Очень важное поле земное,
Но и в космосе тоже оно.

Вековечная тайна раскрыта.
И важней ничего в мире нет.
Ну, какая же жизнь без магнита,
Хоть излишки приносят нам вред?!

Ты магнитчик, а это, брат, значит,
Если где-то вдруг что-то болит,
Если чувствуешь где недостачу,
Подноси к тому месту магнит!

Коллеги, друзья и ученики тепло и сердечно поздравляют Юрия Андреевича со знаменательной датой и желают ему здоровья, творческого долголетия и всего самого доброго и светлого.

Современные представления о механизмах воздействия низкоинтенсивных миллиметровых волн на биологические объекты

О. В. Бецкий, Н. Н. Лебедева

Институт радиотехники и электроники РАН;
Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН;
ЗАО «МТА-КВЧ»,
г. Москва

Основными мишенями при воздействии ММ-волн на биологические объекты (в том числе, на организм человека) являются: плазматические мембраны клеток, внутри- и межклеточная жидкость, капилляры кровеносной системы, рецепторные структуры кожи, связанные с основными регуляторными системами организма. Воздействуя на плазматические мембраны, ММ-волны, возбуждают в них акусто-электрические волны, в результате чего изменяется метаболизм клетки. Резонансное поглощение ММ-волн в кровеносных капиллярах изменяет динамику протекания жидкости.

Возникающее во внутри- и межклеточной жидкости сложное конвективное движение приводит к более активному переносу веществ и электрических зарядов. Важную роль в реализации биологических и терапевтических эффектов играет вода. При этом происходит резонансное возбуждение молекул воды в кластерах, распространяющееся вглубь водного слоя, а также резонансное поглощение излучения протонами в сетке водородных связей, приводящее к появлению водных молекулярных генераторов ММ-излучения («память воды»).

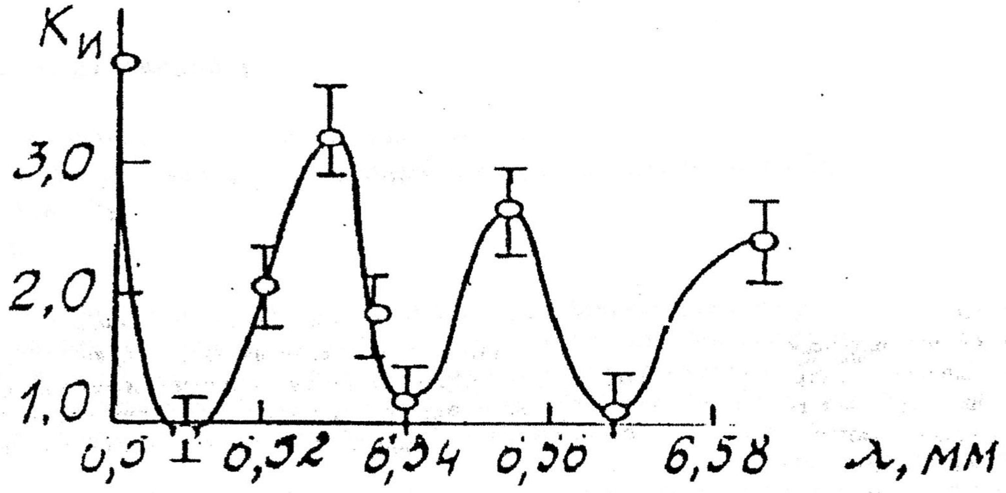
Введение

Первая научная публикация, посвященная необычным эффектам воздействия низкоинтенсивных (менее 10 мВт/см^2) электромагнитных волн миллиметрового (ММ) диапазона на биологические объекты, была сделана в 1966 г. [1]. Материальной базой для проведения такого эксперимента было изобретение и запуск в серийное производство в НПО «Исток, г.Фрязино (*М.Б.Голант* с сотрудниками) первых в мире широкодиапазонных генераторов на основе вакуумных приборов СВЧ типа ламп обратной волны [2]. Затем была выполнена серия экспериментальных исследований с различными микроорганизмами и лабораторными животными [3,4], в результате которых были сформулированы следующие особенности биологических эффектов ММ-волн (рис.1):

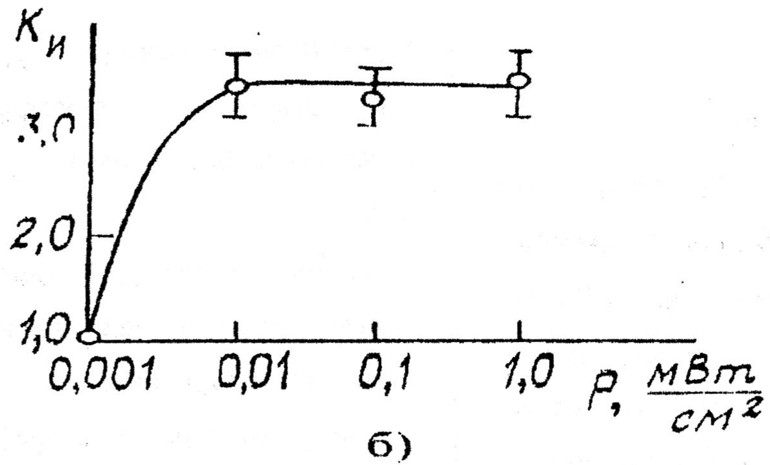
- наличие резонансных частот на графике зависимости «биологический эффект - частота излучения»;
- пороговый характер воздействия и наличие протяженного «плато» на графике зависимости «биологический эффект - мощность облучения» (рис.1).

В более поздних работах (см., например, [5]) показано, что ММ-волны могут инициировать синтез АТФ в клетках. Воздействуя на расположенное в коже депо иммунных клеток (Т-лимфоцитов), ММ-волны усиливают синтез иммунно-компетентных веществ, как это было пока-

зано в экспериментах in vitro, поставленных *В.И.Говалло* [6]. Этими фактами можно объяснить также полученные в эксперименте хорошо воспроизводимые результаты по увеличению под действием ММ-волн синтеза биологически активных веществ сине-зелёными водорослями (в частности, спирулиной) [7].



а)



б)

Рис.1. Зависимость биологического эффекта от частоты (а) и мощности (б) ММ-излучения.

Наиболее существенный вывод, сделанный на основе этих экспериментов, состоял в следующем: характер воздействия ММ-волн на биологические объекты отличается от тривиального теплового воздействия электромагнитных волн и обладает свойствами «информационного» воздействия. Следует заметить, что разделение электромагнитных воздействий на биологические объекты на энергетические

(тепловые) и «информационные» впервые обсуждалось в известной книге *А.С.Пресмана* [8]. Примерно в это же время (1968 г.) была опубликована теоретическая работа *Г.Фрёлиха*, в которой из общих биофизических соображений была обоснована возможность когерентного возбуждения плазматических мембран клеток или её отдельных участков в диапазоне частот 10^{11}-10^{12} Гц, что соответствует ММ-волнам ($3{\cdot}10^{10}$- $3\cdot10^{11}$ Гц) [9].

Первая попытка объяснить резонансный характер воздействия была предпринята в 1970 г. *В.И.Гайдуком и Л.Г.Кореневой* в работе [10] на примере гемоглобина (влияние ММ-излучения на дистальный гистидин Е7).

Предварительные итоги экспериментальных и теоретических исследований и ознакомление научной общественности с оригинальными биологическими эффектами ММ-волн были подведены на специальном заседании Отделения общей физики и астрономии АН СССР в 1973 г., инициированном академиком *Н.Д.Девятковым* [11]. После этих публикаций оригинальные экспериментальные работы были поставлены не только в различных научных организациях СССР, но и в других странах, где также были получены интересные результаты (см., например, [12-14]).

К этому времени рядом отечественных учёных (*Н.Д.Девятков, М.Б.Голант, Э.А.Гельвич*) была высказана пионерская идея о том, что низкоинтенсивные ММ-волны играют важную информационную роль в процессах жизнедеятельности биологических объектов и могут быть использованы в медицине для лечения различных заболеваний. Несмотря на отсутствие понимания биофизических механизмов воздействия ММ-волн на биологические объекты, в начале 70-х годов по инициативе *Н.Д.Девяткова* в ряде медицинских учреждений страны с разрешения МЗ СССР и РСФСР была принята программа по клинической апробации - использованию ММ-волн для лечения различных заболеваний. Первая работа на эту тему была выполнена *И.С.Черкасовым, В.А.Недзвецким* и *А.В.Гиленко* в Одесском медицинском институте [15]. Обнадёживающие клинические результаты послужили основой для дальнейшего широкого использования ММ-волн в медицине. В настоящее время только в РФ ММ-терапия используется в сотнях медицинских учреждений, выпущено более 20 000 аппаратов с различной формой ММ-сигналов (узкополосные, широкополосные шумовые, с импульсной, амплитудной, частотной модуляцией).

Таким образом, главный прикладной аспект этого на направления состоит в открытии нового эффективного вида терапии с использованием низкоинтенсивных ММ волн [16].

ОСНОВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН

- *синтез АТФ* (в клетках зелёного листа)
- *синтез биологически активных веществ* (в сине-зелёных водорослях)
- *изменение метаболизма микроорганизмов*
- *синтез биологически активных веществ иммуно-компетентными клетками*
- *повышение урожайности сельскохозяйственных культур* (предпосевная обработка семян)
- *резонансные частоты* на графике зависимости *«биологический эффект –длина волны миллиметрового излучения»*
- пороговая мощность и «плато» на графике зависимости «биологический эффект – мощность миллиметрового *излучения»*

ОСНОВНЫЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН

- *изменение иммунного статуса организма*
- *реакции диффузной нейроэндокринной* (АПУД) *системы*
- *изменение проницаемости кровеносных капилляров*
- *возбуждение рецепторов ЦНС и биоэлектрический отклик в коре больших полушарий мозга*
- *антистрессорное действие*
- *противоотечный эффект*
- *противоболевое действие*
- *противовоспалительный эффект*
- *радиопротекторное действие*

Основные подходы к объяснению биологических эффектов

Миллиметровые волны сильно поглощаются водой и водными растворами (рис.2).

Например, плоский слой воды толщиной в 1 мм ослабляет ММ излучение в 100 раз при длине волны λ = 8-10 мм и в 10000 раз при длине волны λ = 2 мм [17]. При облучении человека ММ волны поглощаются практически полностью в тонком слое кожи толщиной примерно 0,1- 0,2 мм (т.е. в эпидермисе). Поэтому основными мишенями при воздействии ММ-волн на биологические объекты (в том числе, на организм человека) являются: плазматические мембраны клеток, внутри- и межклеточная жидкость, капилляры кровеносной системы, рецепторные структуры кожи, связанные с основными регуляторными системами организма.

Миллиметровые волны, воздействуя на плазматические мембраны клеток, могут возбудить в них как в диэлектрических резонаторах акустоэлектрические колебания, которые являются общим случаем упомянутых выше колебаний *Фрёлиха*. Эту мысль можно пояснить с помощью рис.3, на котором показано сечение глобулярной клетки.

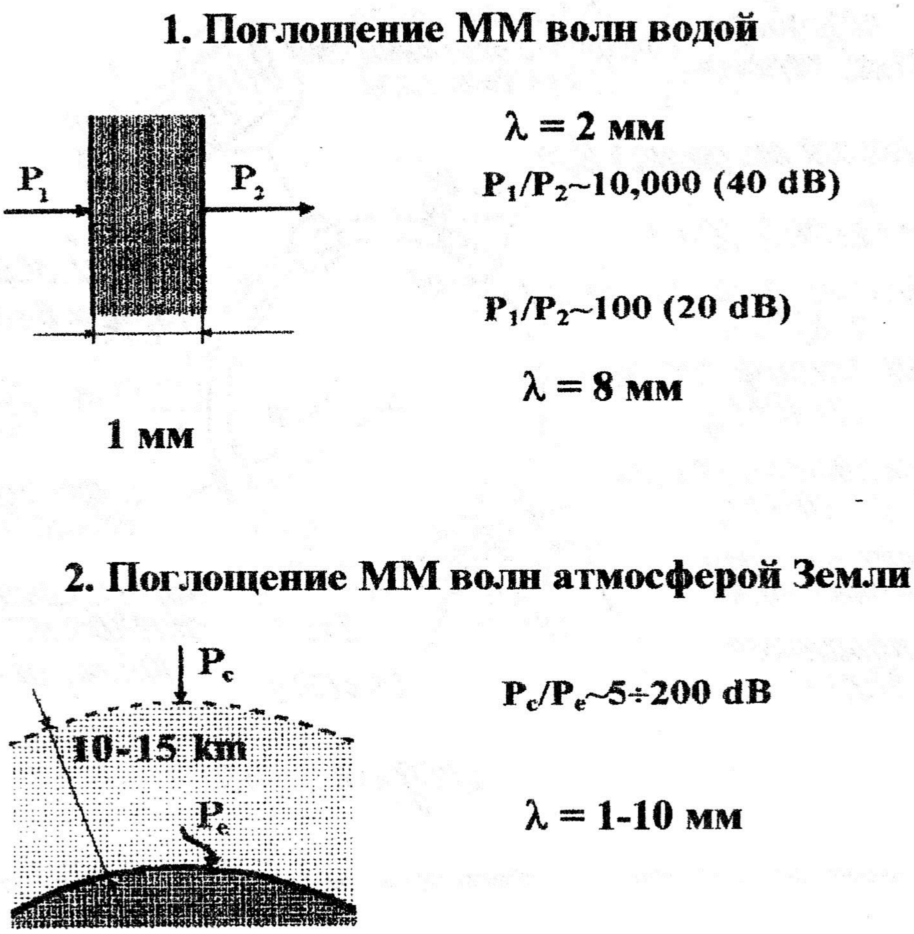


Рис.2. Поглощение ММ-излучения различными средами.

Ключевая идея, высказанная авторами работ [18,19], состоит в следующем: здоровой клетке сопутствуют нормальные акустоэлектрические колебания в плазматической мембране. Роль этих колебаний сводится, возможно, к «массажу» плазматической мембраны, что устраняет застойные явления в транспортных каналах, связывающих внутренний объём клетки с внеклеточной жидкостью. При каких-либо нарушениях в процессах жизнедеятельности клетки акустоэлектрические колебания затухают (в предельном случае, когда клетка погибает, колебания отсутствуют). Роль внешнего ММ-излучения (от терапевтического аппарата) сводится к синхронизации либо регенеративному усилению угасающих колебаний. Следствием этого является изменение (коррекция) метаболизма клетки – синтез биологически активных веществ, восстанавливающих процессы жизнеобеспечения клетки, приводя их к норме.

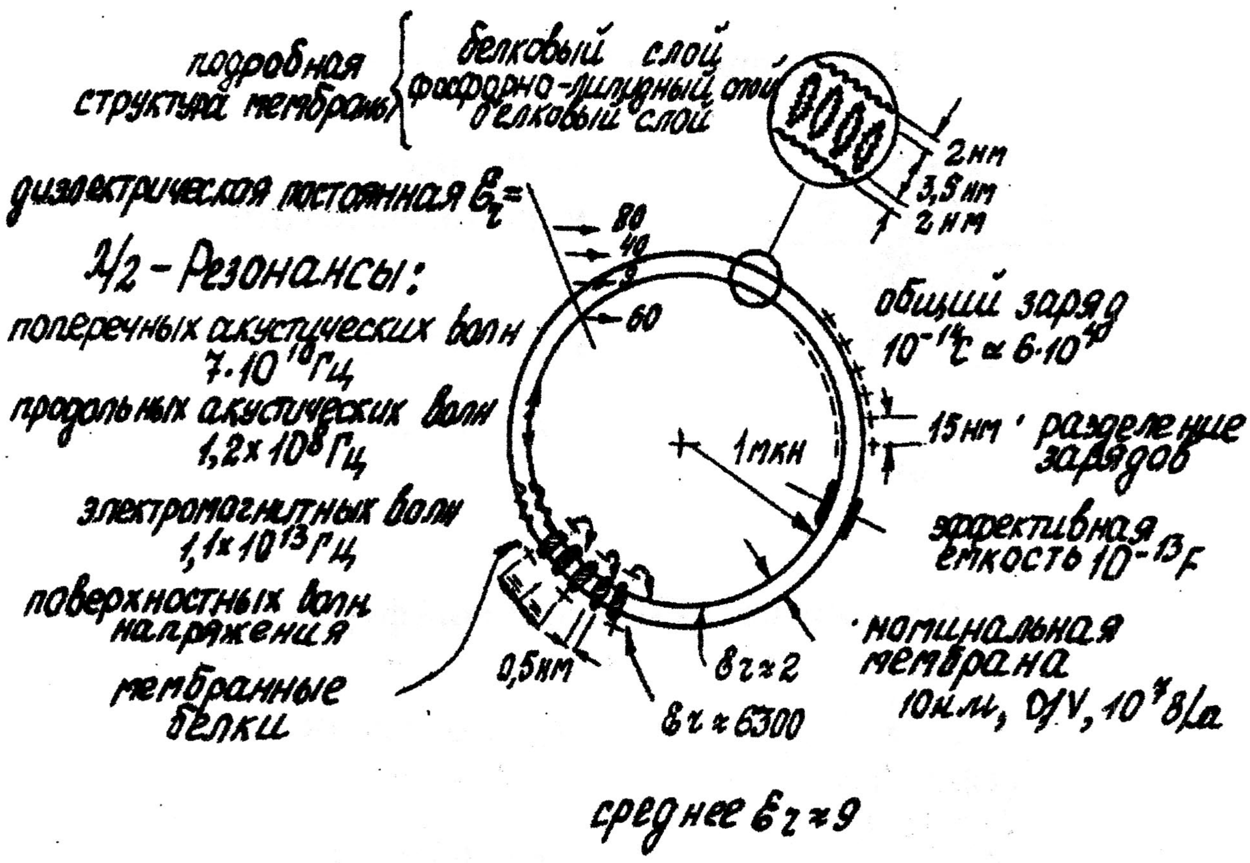


Рис.3. Возбуждение акустоэлектрических колебаний при воздействии ММ-излучения на глобулярную клетку

Роль кровеносных капилляров в реализации биологических эффектов сводится к резонансному поглощению в них ММ-волн и изменению динамики протекания жидкости. Для иллюстрации рассмотрим рис.4, на котором представлены результаты модельного эксперимента со стеклянным капилляром, помещенным в неизлучающие отверстия прямоугольного волновода [20].

Отверстия прорезаны на средних линиях широких стенок волновода (при рабочем типе волны H_{10} капилляр располагается параллельно вектору электрической составляющей волны). Если через капилляр пропускать жидкость под давлением и перестраивать длину волны λ, то можно убедиться в существовании резонансной длины волны λ_0, при которой поглощение резко вырастает. Необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что подсчитанная по известной из радиотехники формуле эквивалентная добротность оказывается очень высокой (порядка нескольких тысяч), что в обычных технических устройствах получить не так просто. Пока не удаётся корректно объяснить этот феномен.

Дополнительные эксперименты показали, что на резонансной частоте увеличивается скорость протекания жидкости через капилляр при одновременном

уменьшении силы сцепления (адгезии) жидкости с внутренней стенкой капилляра. Этот факт может быть использован для объяснения механизма лечения облитерирующего эндартериита, при котором возникает сужение кровеносных капилляров конечностей у больного.

Под действием ММ-волн во внутри- и межклеточной жидкости может возникнуть сложное конвективное движение, что снимает ограничения диффузного движения жидкости вблизи клеток и, в свою очередь, приводит к более активному переносу веществ и электрических зарядов через мембраны. Модельные эксперименты подтверждают это утверждение. Результаты таких экспериментов приводятся в работах [21, 22]. Хочется обратить внимание на то обстоятельство, что конвекция возможна не только в объёме жидкости, но и

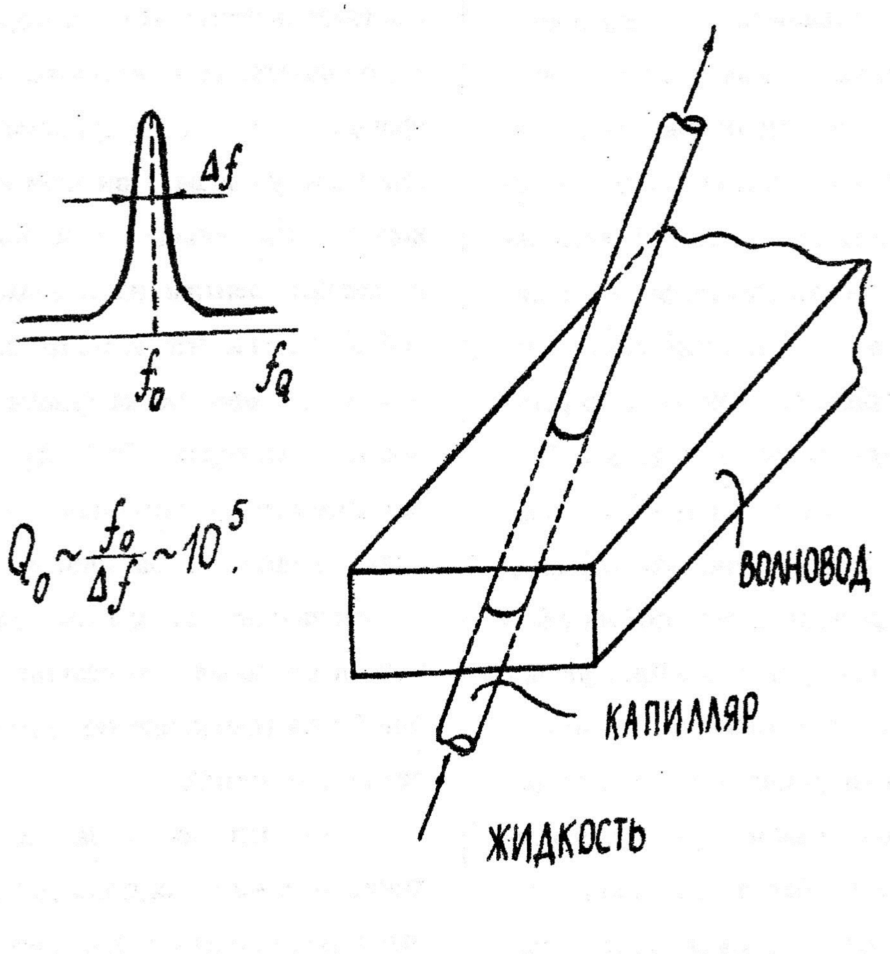
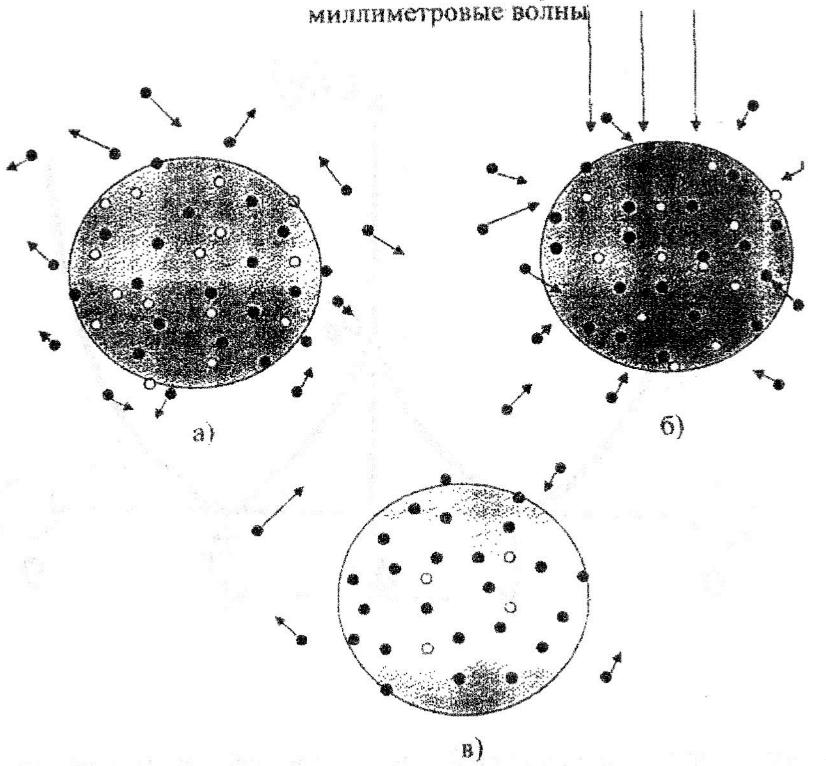


Рис.4. Резонансное поглощение ММ-волн в стеклянном капилляре

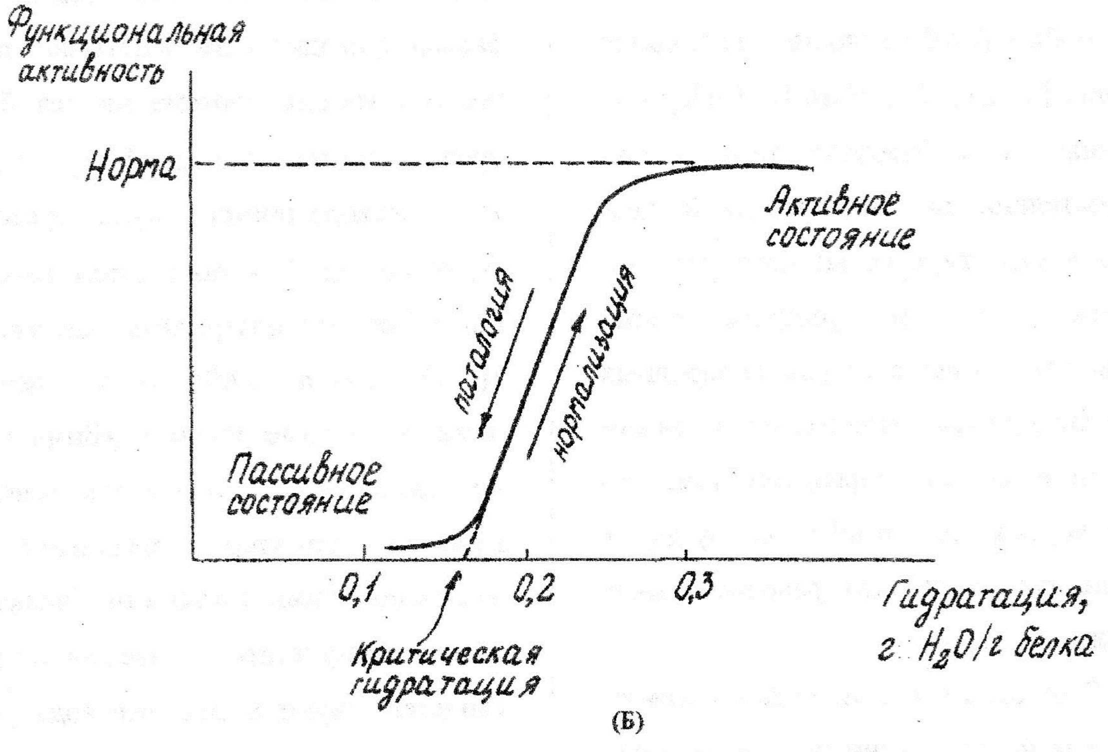
тонких слоях толщиной менее 1 мм при пороговых значения падающей мощности порядка нескольких микроватт [22]. Некоторые результаты влияния конвекции на транспорт различных веществ через мембраны можно найти в работе [23], в которой изучалось влияние ММ-волн на искусственные (бислойные липидные) мембраны.

При воздействии ММ-излучения на рецепторы происходит увеличение гидратации белковых молекул, вследствие чего повышается активность рецепторных структур. Основанием для такого утверждения явились незавершенные эксперименты *Ю.И.Хургина*. Эксперимент проводился с химотрипсином, который использовался в качестве катализатора в биохимической реакции. Каталитические возможности химотрипсина можно было регулировать, изменяя число гидратации. При уменьшении числа гидратации выход продуктов реакции, естественно, уменьшался. При облучении реакционного объёма ММ-волнами выход продуктов реакции увеличивался, что могло произойти только за счёт увеличения гидратации химотрипсина, обусловливающей повышенную ферментативную активность белка. На основании многократно воспроизводимых тестов был сделан вывод о том, что ММ-волны могут увеличивать гидратацию белковых молекул. Механизм такого эффекта можно пояснить с помощью рис.5. Здесь показана белковая глобула и отмечены места размещения молекул воды, имитирующие поверхность гидратационной сетки (чёрные точки). Предполагается, что любое заболевание сопровождается уменьшением гидратации белковых частей кожных рецепторов (данное предположение не противоречит медицинским наблюдениям). В этом случае часть молекул воды отрывается от белковой поверхности и переходит в околоклеточное пространство. При облучении ММ-волнами эти свободные молекулы воды поглощают энергию волн, которая переходит в дополнительную кинетическую энергию вращательного и поступательного движения молекул воды. При этом увеличивается вероятность попадания молекул воды на вакантные центры на поверхности белковой молекулы, что и приводит к увеличению гидратации белка (увеличению активности рецептора). На S-образной кривой зависимости функциональной активности белка от числа гидратации это соответствует движению по кривой слева направо («выздоровление») в отличие от дегидратации белка (движение по кривой справа налево - патология).

В последние годы появились публикации, в которых приводятся новые данные о роли воды и водных растворов в реализации биологических механизмов ММ-волн. Впервые гипотеза о важной роли воды была высказана в 1979 г. в работе [24].



(А)



(Б)

Рис.5. Белковая глобула с молекулами воды (А) и зависимость функциональной активности белка от числа гидратации (Б).

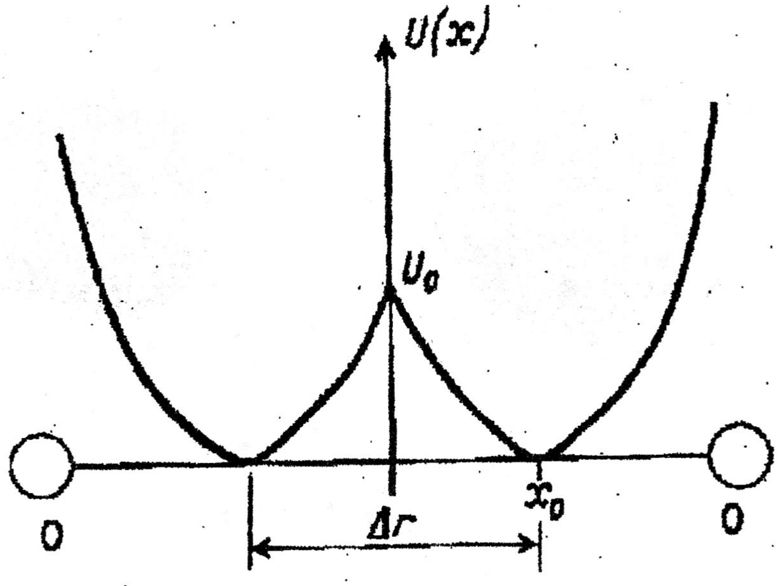


Рис.6. Модель двух потенциальных ям для протона в водородной связи (x_0 – положение минимума потенциальной энергии; Δr – расстояние между двумя минимумами).

Новые результаты о свойствах воды, облучённой ММ-волнами, приводятся в работах [25-28]. В работе [25] обсуждается вопрос о возбуждении метастабильных состояний на энергетической диаграмме в структуре воды: показано, что физический механизм формирования «памяти воды» связан с сеткой водородных связей. Водородная связь между двумя молекулами воды характеризуется тем, что атом водорода, находящийся между двумя атомами кислорода, два равновероятных положения (рис.6).

Этот атом (протон) можно рассматривать как частицу, туннелирующую между двумя потенциальными ямами. Возможность перехода через потенциальный барьер приводит к расщеплению энергетического уровня протона на два близких уровня с разницей энергий ΔE_p; тогда частота перехода протона через барьер равна $\omega_p = \Delta E_p / h$, где h - постоянная Планка. В кластерах и клатратных образованиях $\{(H_2O)_n$ при $n=50\text{-}60\}$ частоты переходов лежат в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах, что обусловливает резонансный характер поглощения ММ-излучения этими системами. Экспериментальные результаты, приведенные в [26], свидетельствуют о том, что вода (водный раствор) после предварительного облучения ММ-волнами способна сохранять ин-

формацию («память») о факте облучения в течение длительного времени (единицы-десятки минут). Эта информация проявляется в сохранении биологической (биохимической) активности воды после прекращения облучения.

Сенсационными являются результаты экспериментальных и теоретических исследований о возможности существования окон «прозрачности» в воде и водосодержащих объектах (это относится и к человеку) на собственных резонансных частотах водных кластеров [27]. Этот эффект проявляется только в узком диапазоне изменения мощности облучения - порядка долей единиц микроватт.

Естественно возникает вопрос, каким образом информация из тонкого слоя кожи передаётся к внутренним органам. Участие центральной нервной системы человека в реализации эффектов воздействия ММ-волн на организм обсуждается в [29]. Здесь показано, что 80 % здоровых испытуемых достоверно различают на уровне ощущения воздействие низкоинтенсивных ММ-волн (сенсорная индикация), а также выявлена сенсорная асимметрия такого восприятия; кроме того, обнаружено влияние ММ-излучения на пространственно-временную организацию биопотенциалов мозга при периферическом воздействии. В соответствии с этой работой воспринимающими ММ-волны рецепторами ЦНС являются болевые рецепторы (ноцицепторы) и механорецепторы. В проведении и восприятии ММ-воздействия принимает участие, главным образом, неспецифическая соматосенсорная (экстралемнисковая) подсистема. Она связана практически со всеми областями коры головного мозга.

Оригинальной является физиологическая концепция, развиваемая в [30]. В соответствии с этой работой всё начинается с областей крупных суставов, где кожа сильно гидратирована (белок-коллаген). Коллагеновые волокна и механорецепторы (тельца *Руффини*) работают в связке, изменяя под действием ММ-волн электретные и пьезоэлектрические свойства. Далее в цепочку действия через нервные волокна вовлекаются серое вещество спинного мозга, малые интенсивно флуоресцирующие (МИФ) нейроны вегетативных ганглиев, расположенных в стенках внутренних органов. Эти нейроны выделяют адреналин и норадреналин (начало гуморальной части рефлекторной дуги), которые с током крови достигают сосудов головного мозга и влияют на микроциркуляцию и метаболизм.

Многообещающим является подход, развиваемый в [31]. Здесь авторы пытаются соединить в единое целое ответ целостного организма на миллиметровые волны низкой интенсивности, а также ряд принципиальных элементов из теории распознавания образцов применительно к проблеме нейрокомпьютинга и физиологической концепции. Ключевыми являются понятия аутодиагностики (с этого, по

мнению авторов, начинается процесс воздействия ММ-излучения на организм) и аутотерапии (когда организм начинает вырабатывать лекарственные препараты по данным аутодиагностики). В реализации этих функций активное участие принимают пластинчатые образования спинного мозга (пластины *Рекседа*), которые выполняют первичные функции по обработке и распознаванию информации о воздействии внешнего стимула (ММ-волн). Таким образом осуществляется функция своеобразного нейрокомпьютера, подготавливающего специфическую информацию для запуска в работу систем, регулирующих и поддерживающих гомеостаз в организме человека.

ОСНОВНЫЕ БИОФИЗИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН

- *возбуждение акустоэлектрических колебаний в плазматических мембранах клетки* (колебания *Фрёлиха*)
- *капиллярный эффект* (капилляр в прямоугольном волноводе)
- *механизм гидратации белка* под действием ММ-излучения
- *механизм формирования «памяти воды»*
- *механизм появления «прозрачности воды» на резонансных частотах водных кластеров*
- *«геометрические» резонансы*
- *микротепловой «массаж» кожи* при облучении прямоугольным рупором

Заключение

Можно сделать следующий главный вывод: биологический (биофизический) механизм воздействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения в ММ-диапазоне длин волн на биологические объекты носит *многофакторный (комплексный)* характер.

Однако хотелось бы сделать акцент на ключевой идее (хотя и не лишенной дискуссионности): *основным (универсальным) является механизм поддержания в мембране клеток акустоэлектрических колебаний (колебаний Фрёлиха*). Эти колебания возникли в процессе эволюции живой клетки и являются одним из главных механизмов поддержания процессов жизнедеятельности. Клетка с клеткой «разговаривает» на языке колебаний в миллиметровом диапазоне длин волн.

Нарушению процессов жизнедеятельности сопутствует уменьшение амплитуды колебаний. Воздействие на клетку полями в этом диапазоне частот приводит к *коррекции, восстановлению собственных колебаний* (по механизму синхронизации или регенеративного усиления).

Все другие механизмы являются дополнительными, они «автоматически» сопровождают основной механизм, помогая восстанавливать жизнедеятельность на уровне целого организма.

🕮 Литература

1. *Адаменко В.Г., Виленская Р.Л., Голант М.Б.* и др. Влияние миллиметровых волн на микрофлору воздуха помещений. - Электронная техника, сер. 1, Электроника СВЧ, 1966, вып. 12, с.132-136.
2. *Голант М.Б., Виленская Р.Л.. Зюлина Е.А.* и др. Серия широкодиапазонных генераторов малой мощности ММ и СбММ диапазоне. - *ПТЭ.* 1965, № 4, с.136-139.
3. *Смолянская А.З., Виленская Р.Л., Голант М.Б.* Действие электромагнитного излучения ММ диапазона на функциональную активность некоторых генетических элементов бактериальных клеток. - УФН, 1973, т. 10, вып. 3, с.458-459.
4. *Севастьянова Л.А., Виленская Р.Л.* Исследование влияния радиоволн сверхвысокой частоты миллиметрового диапазона на костный мозг мышей. - УФН, 1973, т. 10, вып. 3, с.456-458.
5. Петров И.Ю., Бецкий О.В. Изменение потенциалов плазматических мембран клеток зелёного растения при электромагнитном облучении. - ДАН СССР, 1989, т. 305, № 2, с.474–476.
6. Говалло В.И. Барер Ф.С., Волчек И.А. и др. Продукция ЭМИ - облучёнными лимфоцитами и фибробластами человека фактора, активирующего пролиферацию клеток. - В сб. докладов Международного Симпозиума «Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине». 1991. окт. 3–6, Москва. с.340-344.
7. *Тамбиев А.Х., Кирикова Н.Н.* Общие закономерности действия КВЧ - излучения на фотосинтезирующие объекты. - В сб. докладов Международного симпозиума « Миллиметровые волны в биологии и медицине», - М. *ИРЭ РАН*, 1995, с.100-102.
8. *Пресман А.С.* Электромагнитные поля и живая природа. - М.. Наука, 1968 г. – 28 с.
9. *Frohlich H.* Bose condensation of strongly excited longitudinal electric modes - Phys. Lett. 26 A, 1968, p. 402.
10. *Коренева Л.Г., Гайдук В.И.* О принципиальной возможности резонансного воздействия сверхвысокочастотных колебаний на гемоглобин. - ДАН *СССР*. 1970, т. 193, № 2, с.463-468.
11. *Девятков Н.Д.* Влияние электромагнитного излучения ММ-диапазона длин волн на биологические объекты. - УФН, 1973, т. 10, вып. 3, с.453-454.
12. *Залюбовская Н.П., Киселёв Р.И.* Принципы и критерии оценки воздействия ЭМП ММ диапазона на биологические объекты. - Вестник ХГУ. 1975, № 130, вып. 4, с.138-141.
13. *Berteaud F.J., Dardelhon M., Rebeyrotte N., Averbeck D.* Action d'un rayonnement electromagnetigue a onde millimetrigue sur le crossance bacteriene C. R. – Acad.Sci. Paris,1975, v.281 D, p.843.
14. *Grundler W., Keilmann F.* Sharp resonances in yeast grows prove nonthermal sensitivity to microwaves. - Physical Review Lett.,1983, v. 51, № 13, p.1214-1216.
15. *Черкасов И.С., Недзвецкий В.А., Гиленко А.В.* Биомедицинские эффекты миллиметровых волн.- Офтальмологический журнал. 1978, ном. 3, с.187-190.
16. Труды 12 Всероссийского симпозиума с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии». - Звенигород, 29 октября – 1ноября 2000г.
17. *Khurgin Yu.I., Kudryashova V.A., Zavizion V.A., Betskii O.V.* Millimeter Absorption Spectroscopy of Agues Systems, 1994, p.483-543. - В сб. “Relaxation Phenomena in Condensed Matter (Ed.- W. Coffey). - Advances in Cheimical Physics, vol. LXXXVII. John Wiley and Sons Inc. N.Y.Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.

18. *Девятков Н.Д.. Голант М.Б., Бецкий О.В.* Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности - М., Радио и связь, 1991.- 169 с.

19. *Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В.* Особенности медико-биологического применения миллиметровых волн. - М., ИРЭ РАН.- 164 с.

20. *Беляков Е.В.* Высокодобротный резонанс в волноводе с сильно поглощающим диэлектриком. - Электронная техника. Сер.1, Электроника СВЧ, 1987, вып. 7 (401), с.51-53.

21. *Бецкий О.В., Путвинский А.В.* Биологические эффекты ММ-излучения низкой интенсивности. Известия ВУЗов. Радиоэлектроника. Электронные приборы СВЧ, -. 1986, т. 29, № 10, с.4 -10.

22. *Khizhnyak E.P.* and *Ziskin M.C.* Temperature Oscillations in Liquid Media Caused by Continuous (Nonmodulated) Millimeter Wavelength Electromagnetic Irradiation. - Bioelectromagnetics, 1996, v.17, pp.223-229.

23. *Бецкий О.В., Казаманов В.А., Казаринов К.Д., Шаров В.С., Путвинский А.В.* Действие миллиметрового излучения на ионный транспорт через искусственные липидные мембраны - Тезисы докладов V Всесоюзного семинара "Изучение механизмов нетеплового воздействия миллиметрового и субмиллиметрового излучения на биологические объекты", М., ИРЭ РАН, 1983, с.16.

24. *Ильина С.А., Бакаушина Г.Ф., Гайдук В.И.* и др. О возможной роли воды в передаче воздействия излучения ММ-диапазона на биообъекты. – Биофизика, 1979, т. 24, вып.3, с.513-518.

25. *Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Королёв А.Ф.* и др. Воздействие электромагнитного излучения КВЧ - и СВЧ-диапазона на жидкую воду – Вестник МГУ, сер. Физика, Астрономия, 1994, т. 35, № 4.

26. *Fesenko E.E., Geletyuk V.I., Kasachenko V.N., Chemeris N.K.* - Preliminary microwave irradiation of water solution changes their channel-modifying activity. FEBS Letters, 1995, v. 366 pp.49-52.

27. *Бецкий О.В.* Вода и электромагнитные волны. - Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, № 2, с.3-6.

28. *Синицын Н.И., Петросян В.И., Ёлкин В.А., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В., Бецкий О.В.* Особая роль системы "миллиметровые волны - водная среда" в природе. - Биомедицинская радиоэлектроника", 1999, № 1.с.3-21.

29. *Лебедева Н.Н.* Реакции центральной нервной системы человека на электромагнитные поля с различными биотропными параметрами. - Дисс.докт.биол.наук. - М., ИВНД РАН, 1992.

30. *Чернавский Д.С., Карп В.П., Родштат И.В.* О нейрофизиологическом механизме КВЧ-пунктурной терапии. Препринт № 150, М., ФИАН, 1991.

31. *Чернавский Д.С., Карп В.П., Родштат И.В.* - Нейрокомпьютинг и реальные нейросети спинального и церебрального уровней. Биомедицинская радиоэлектроника, 1999, № 2, с.27-32.

The modern mechanism concepts for low intensity millimeter waves effect on biological objects

O.V.Betskii, N.N.Lebedeva

Under MM-waves exposure to biological objects the main targets are cell plasmatic membranes, intra- and intercell liquid, cutaneous blood flow capillaries and skin receptor structures.

MM-waves excite acoustic–electrical waves and Frêlich oscillations in plasmatic membranes, resonance absorption in blood flow capillaries and dynamics change of liquid flowing. Under MM-radiation exposure the complex convection movement inside intra- and interliquid and resonance excitation of water molecules in clasters spring up. The resonance absorption of MM-waves in the hydrogen bonds net gives rise to molecule generators of MM-radiation.

Влияние микроволн на межполушарную асимметрию головного мозга у наркотизированных крыс

А.В.Сидоренко, В.В.Царюк

Белорусский государственный университет, г.Минск

Анализ биоэлектрической активности мозга используется для оценки межполушарной асимметрии мозга в условиях облучения миллиметровым излучением. Экспериментально установлено, что при воздействии излучения у наркотизированных крыс сохраняется межполушарная асимметрия, однако изменяется уровень спектральной плотности мощности. В отдельные периоды времени после прекращения облучения возможно снижение уровня асимметрии, возрастание степени сопряженности биоэлектрических процессов полушарий и возникновение синхронизации колебательных процессов в обоих полушариях мозга.

Разработка проблемы функциональной асимметрии полушарий коры головного мозга привела первоначально к формированию представления о доминировании левого полушария, а затем к теории парциального доминирования полушарий. С этой точки зрения каждое полушарие вносит свой специфический вклад и доминирует на определенных этапах осуществления той или иной деятельности. В частности, согласно наиболее распространенным общим представлениям левое полушарие у человека специализировано в основном на вербально-символических функциях, а правое - пространственно-синтетических. В целом правое и левое полушария являются взаимодополняющими системами. После открытия центральной латерализации у высших животных было сделано заключение, что функциональная асимметрия мозга может выступать как общая фундаментальная закономерность в деятельности центральной нервной системы [1]. Проблема межполушарных взаимоотношений становится еще более актуальной в связи с возрастанием воздействий на человека электромагнитных полей.

Для оценки явления межполушарной асимметрии мозга может успешно использоваться анализ его биоэлектрической активности [2]. Так, с использованием электроэнцефалографического метода было показано снижение уровня межполушарной асимметрии при микроволновом облучении в норме [3,4] и после воздействия ионизирующего излучения [5]. Это может указывать на снижение тонуса коры головного мозга в данных условиях [6] и преобладание в ней тормозных процессов.

Целью настоящей работы является анализ амплитудно-временных характеристик биоэлектрической активности симметричных областей коры головного мозга наркотизированных крыс в условиях их облу-

чения низкоинтенсивным электромагнит-ным излучением миллиметрового диапазона.

Методы исследования

Исследование проведено на 12 беспородных белых крысах самцах массой 160-180 г. Животных наркотизировали уретаном (1 г/кг, внутрибрюшинно), который подавлял двигательные реакции, но не препятствовал возникновению электроэнцефалографической реакции десинхронизации [7]. Затем стереотаксически устанавливали в симметричные точки фронтопариетальной моторной области коры головного мозга позолоченные электроды диаметром 0,8 мм. Регистрацию электрокортикограммы (ЭКоГ) производили при помощи электроэнцефалографа EEG-16S (Medicor, Венгрия). Анализ биоэлектрической активности одновременно двух полушарий осуществляли на установке с использованием разработанного нами модуля-преобразователя и персонального компьютера. Запись выбранных реализаций производилась в контроле (за 3-5 минут до облучения) и в разные периоды времени в течение 7 минут облучения, а также после его прекращения (на протяжении 30 минут). Воздействию миллиметровым излучением (частота 42,2 ГГц, плотность потока мощности 150 мкВт/см^2) в импульсно-модулированном режиме (частота модуляции 1 Гц при скважности 30) подвергали голову животного. Рассчитывались спектральная плотность мощности ЭКоГ в диапазонах: 0,5-4 Гц (дельта-ритм), 4-8 Гц (тета-ритм), 8-12 Гц (альфа-ритм), 12-30 Гц (бета-ритм) 30-50 Гц (гамма-ритм), максимум частоты спектра мощности (f_m), корреляционная размерность (d), автокорреляционные функции ЭКоГ. Для вычисления корреляционной размерности использовался алгоритм *Гроссберга-Прокаччо* [8], который дает возможность количественно охарактеризовать и сравнить различные функциональные состояния мозга, отличающиеся по ЭКоГ в зависимости от сложности лежащей в нем динамики биоэлектрических процессов [9]. Различия между параметрами ЭКоГ оценивали для каждого животного в отдельности и считали их достоверными при $p \le 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ спектральных характеристик биоэлектрической активности мозга показал наличие межполушарной асимметрии у наркотизированных уретаном крыс в контроле (до облучения), что проявлялось в неодинаковой выраженности отдельных ритмов ЭКоГ (рис.1). Как правило, в правом полушарии преобладали низкочастотные составляющие в пределах 0,5-4 Гц.

Различались средние значения корреляционной размерности, величины которых для правого и левого полушарий равнялись $2,489 \pm 0,009$ и $2,508 \pm 0,008$ ($p \le 0,05$), соот-

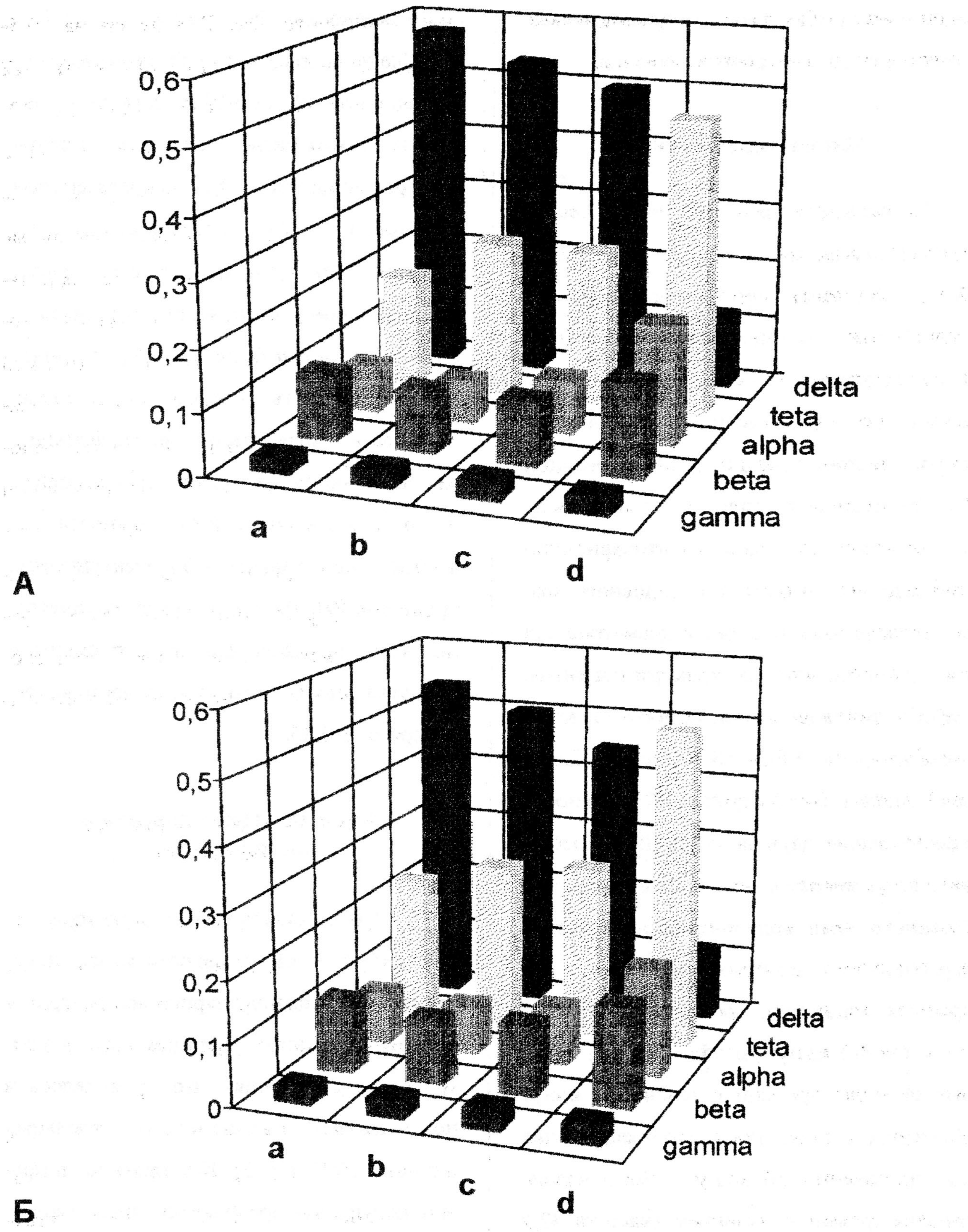
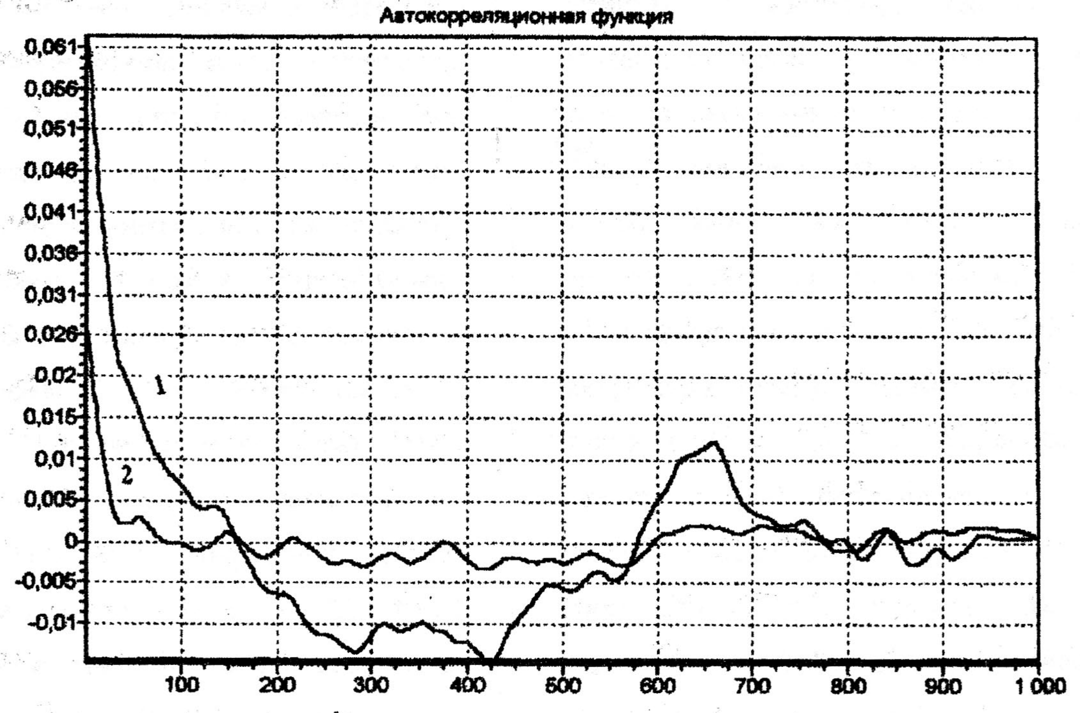


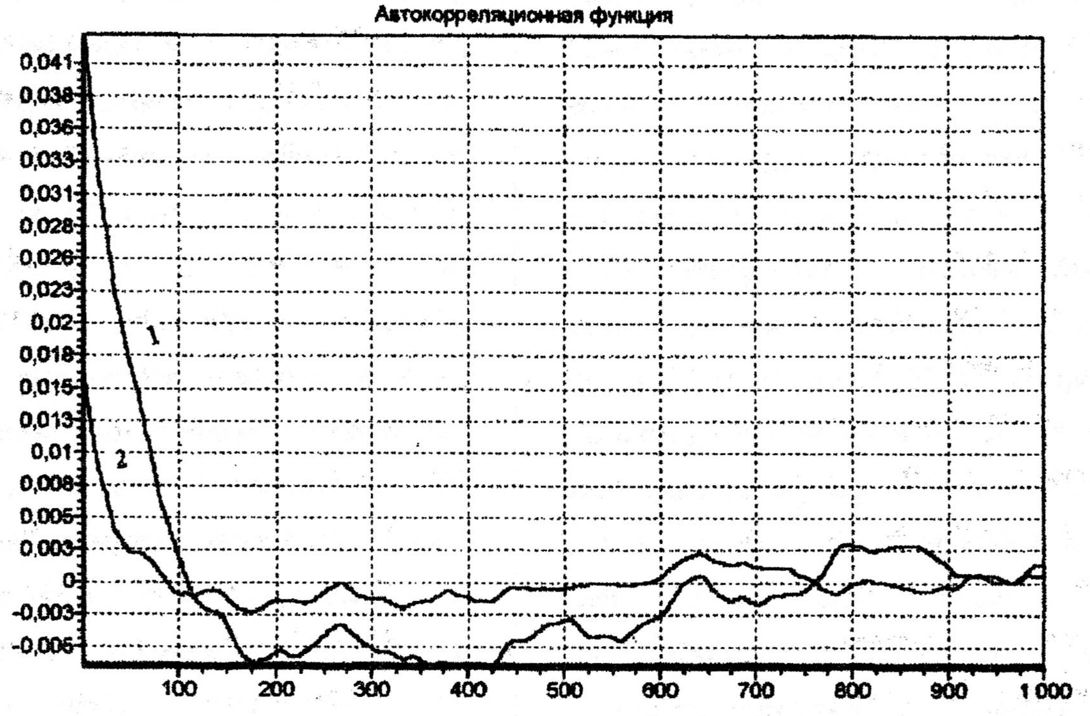
Рис.1. Гистограммы распределений спектральной плотности мощности в диапазонах ритмических составляющих электрокортикограммы :
А - правое полушарие,
Б - левое полушарие, а - контроль (до облучения), b - во время облучения (7-ая минута), с - низкая степень сопряженности, d - высокая степень сопряженности. - через 15 минут после облучения миллиметровым излучением; с и d – соответственно низкая и высокая степень сопряженности – через 15 минут.

ветственно. Это, по-видимому, указывает на более сложную динамичность биоэлектрических процессов в левом полушарии. Анализ автокорреляционных функций ЭКоГ также указывает на латерализацию нервных процессов в центральной нервной системе (рис.2). Изменения спектральной плотности мощности ЭКоГ в обоих полушариях носят нелинейный характер, однако характерное время автокорреляции для правого и левого полушарий неодинаково (низкая степень сопряженности биоэлектрических процессов – рис.2 a). В частности, в правом полушарии эта величина составляет 78,3 × (1/800) с, а в левом - более чем 150 × (1/800) с. При действии миллиметрового излучения межполушарная асимметрия сохранялась, однако степень ее выраженности изменялась (рис.1 b). На это указывает снижение к седьмой минуте спектральной мощности дельта-ритма в обоих полушариях и возрастание тета-составляющих. Автокорреляционные функции, отражающие временные изменения параметров ЭКоГ, имели такую же направленность, как и в контроле, однако отличались по своей форме, а, следовательно, и по количественным характеристикам. Тем самым отмечалась низкая степень сопряженности биоэлектрических процессов между полушариями головного мозга (рис.2 b).

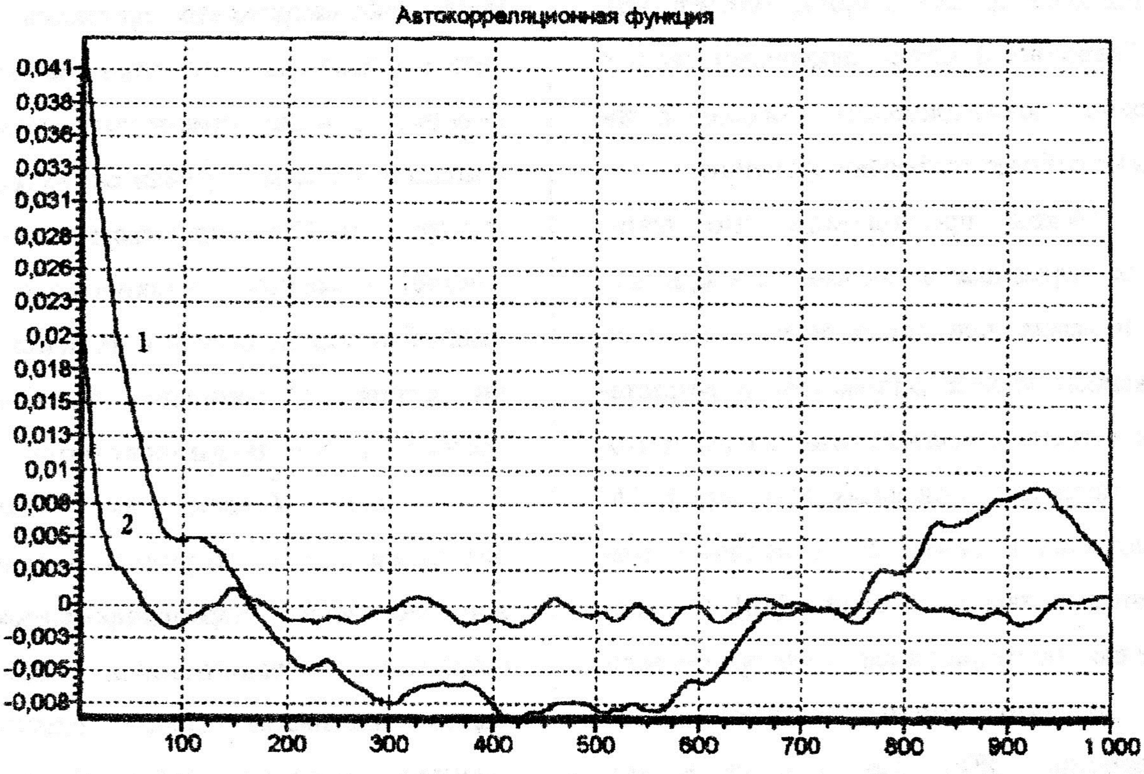
Следует отметить, что изменения показателей ЭКоГ и автокорреляционные функции для каждой отдельной особи имеют свои особенности, что в немалой степени связано с индивидуальной чувствительностью крыс к уретану. Более отчетливо это проявляется после прекращения воздействия миллиметрового излучения. У большинства животных после снятия облучения сохранялась высокая степень асимметрии биоэлектрических процессов с преобладанием низкочастотных дельта-ритмов на ЭКоГ в обоих полушариях (рис.1 c). Максимум частоты спектра мощности через 15 минут после облучения у них составлял для правого и левого полушарий $1{,}78 \pm 0{,}11$ Гц и $1{,}84 \pm 0{,}12$ Гц, соответственно, а корреляционная размерность увеличивалась и равнялась в среднем $2{,}510 \pm 0{,}008$. Различный вид имели и автокорреляционные функции (рис.2 c). Однако у некоторых животных через 10-15 минут после прекращения облучения на ЭКоГ регистрировалась реакция, подобная десинхронизации, которая продолжалась от 3 до 15 секунд, и в последующем могла повторяться. В этот период в обоих полушариях значительно снижалась спектральная мощность дельта-ритма и возрастал вклад высокочастотных составляющих ЭКоГ в диапазоне от 4 до 25 Гц (рис.1 d). Частота максимума спектра мощности увеличивалась с $1{,}65 \pm 0{,}15$ Гц (до облучения) до $6{,}41 \pm 0{,}42$ Гц в правом и левом полушарии одновременно. В обоих полушариях синхронно (рис.2 d) снижалась величина корреляционной размерности и достигала почти одного и того же значения, что составляло для правого и левого полушария


Автокорреляционная функция
0,061
0,056
0,051
0,046
0,041
0,036
0,031
0,026
0,02
0,015
0,01
0,005
0
-0,005
-0,01
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1 000
1
2

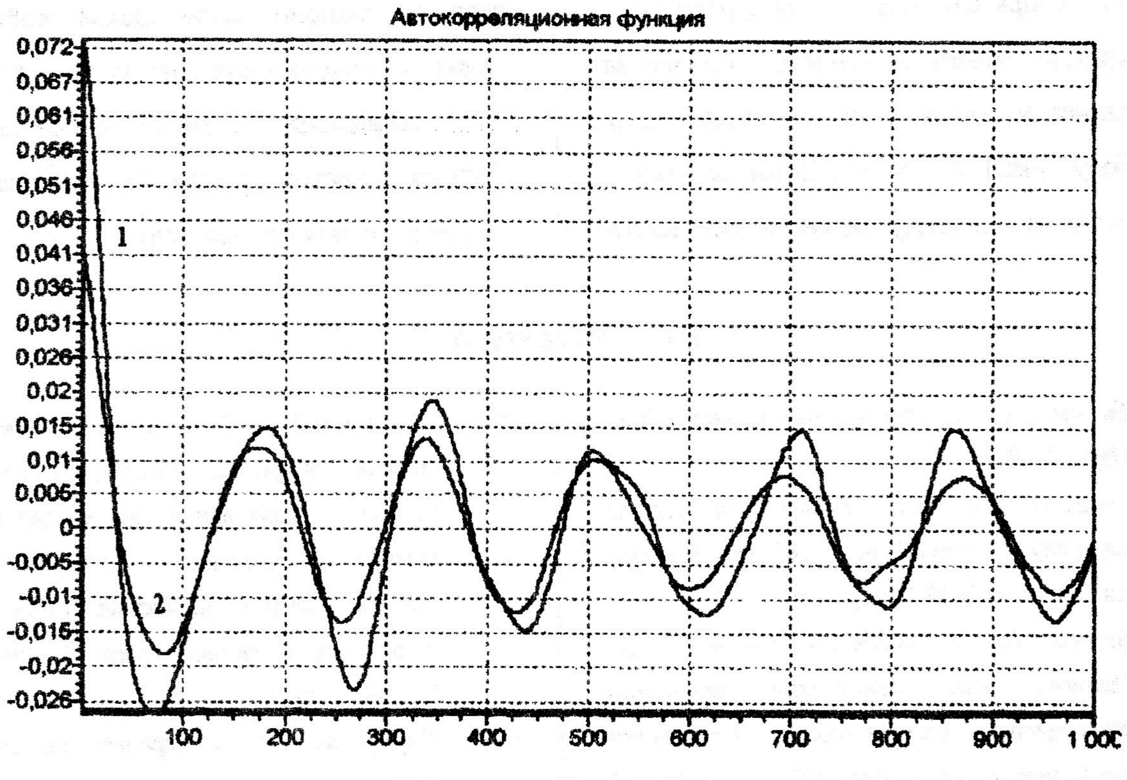
a)


Автокорреляционная функция
0,041
0,038
0,036
0,033
0,031
0,028
0,026
0,023
0,02
0,018
0,015
0,013
0,01
0,008
0,005
0,003
0
-0,003
-0,005
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1 000
1
2

b)



c)



d)

Рис.2. Автокорреляционные функции биоэлектрической активности мозга правого и левого полушарий:
a - контроль (до облучения),
b - во время облучения,
c - через 15 минут после прекращения облучения (низкая степень сопряженности),
d - через 15 минут после прекращения облучения (высокая степень сопряженности).
Цена деления по шкале **x** составляет (1/800) с. По оси **y** отложены относительные значения.
1 – правое полушарие; 2 – левое полушарие.

2,470±0,012 и 2,476±0,011, соответственно. Снижение d может свидетельствовать о переходе биоэлектрических процессов в динамически более стабильное состояние.

Можно предположить, что почти полное выравнивание значений d и f_m в правом и левом полушариях мозга связано со снижением уровня асимметрии и возрастанием степени сопряженности биоэлектрических процессов отдельных полушарий. Не исключается и резонансный механизм возникновения такого состояния [10]. Это положение подтверждается автокорреляционным анализом амплитудно-временных характеристик ЭКоГ. Так, если при низкой степени сопряженности автокорреляционные кривые левого и правого полушарий различались и напоминали по своему виду гиперболу (рис.1 а), то в отдельные периоды, когда по нашему мнению сопряженность биоэлектрических процессов возрастала и снижалась асимметрия, автокорреляционные кривые практически полностью совпадали по фазе и имели синусоидальный вид (рис.2 d). Это свидетельствует о существовании в спектре гармонической составляющей и возникновении с физической точки зрения синхронизации колебательных процессов в обоих полушариях мозга.

Таким образом, при воздействии электромагнитного излучения миллиметрового диапазона у наркотизированных крыс сохраняется межполушарная асимметрия, однако изменяется уровень спектральной плотности мощности ЭКоГ. В отдельные периоды времени после прекращения облучения возможно снижение уровня асимметрии, возрастание степени сопряженности биоэлектрических процессов полушарий и повышение их стабильности.

Литература

1. *Бианки В.А.* Механизмы парного мозга. Л-д., Наука, 1989.
2. *Davidson* R.J. EEG measures of cerebral asymmtry: conceptual and methological issues. Int. J. Neurosci. V.39, 1988, p.71-89.
3. *Воробьев В.В., Коновалов В.Ф., Горелкова Т.Ф., Гильченко А.А.* Электрическая активность симметричных областей коры головного мозга крыс при использовании СВЧ поля низкой интенсивности. Физиол. журн. им. И.М.Сеченова. Т. 80.1992. N 12, с.55-61. 1994.
4. *Холодов Ю.А., Лебедева Н.Н.* Реакции нервной системы человека на электромагнитные поля. М.: 1992.
5. *Трубникова Р.С., Елисеева А.В.* Нейрофизиологические корреляты сочетанного последовательного воздействия ионизирующей и неионизирующей радиации. Тез. докл. 24 Совещания постоянной РГ по космич. биологии и медицине стран-участниц прогр. "Интеркосмос". М.: 1991, с.78-79.
6. *Свидерская Н.Е.* Синхронная электрическая активность мозга и психические процессы. М.: 1987.
7. *Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Д.* Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. Пер. с англ. М.: 1991.

8. *Grassberger P., Procaccia I.* Characterization of strange attractors. Rhysical Rev. Letters.V.50 N 5, p.346-349.

9. *Сидоренко А.В., Царюк В.В.* Оценка функционального состояния мозга при анализе электроэнцефалограмм методом нелинейной динамики. Сб. "Молекулярно-клеточные основы функционирования биосистем. Минск: 2000, с.280.

10. *Urdensky A.V.* A cytologist view of resonance mechanisms for biologic effects of magnetic fields. Electro- and Magnetobiol. V.18, N 1, p.867-878. 1999.

The effect of microwaves on interhemisphere asymmetry of narcotized rats brain

A.V.Sidorenko, V.V.Tsaryk

It is presented the analysis of bioelectric brain activity for the estimation the interhemisphere asymmetry of brain under microwave exposure. The experiments on narcotized rats have developed that upon microwave exposure the interhemisphere asymmetry was preserved but the spectral power density radiation was changed. In particular periods upon the termination of irradiation some decrease of an asymmetry level, the increase in correlation of bioelectric processes in hemispheres and the occurance of synchronization from the physical viewpoint of oscillation processes for both hemispheres of the brain may be possible.

Алгоритм математического анализа оценки биологической реакции организма на ММ-воздействие при остром панкреатите

Б.С.Брискин, Г.С.Рыбаков, В.Н.Букатко, Д.А.Данилов, А.Н.Никитин

РГМСУ, ГКБ № 50, Москва

Для оценки реакции организма пациентов с острым панкреатитом на ММ-воздействие использовали метод кластерного анализа. Этот метод представляет собой адекватный инструмент для оценки реакции организма на ММ-воздействия при ОДП и может применяться для решения практических и исследовательских задач.

Острый деструктивный панкреатит (ОДП) — тяжелое хирургическое заболевание, течение и исход которого зависят не только от характера местного процесса (некроз), но и от тех нарушений, которые связаны с каскадными ферментными и токсическими повреждениями важнейших систем организма: нервной, эндокринной, иммунной, свертывающей. Шок, полиорганная недостаточность и прогрессирующий гнойнонекротический процесс являются результатом этих нарушений и основной причиной летального исхода [1].

Успешное лечение ОДП связано с ранней профилактикой декомпенсации функциональных систем. Одним из методов такой профилактики может явиться миллиметровая терапия (ММ-терапия). Однако оценка результатов любого воздействия при ОДП - задача очень сложная [1, 5]. Особенности патогенеза острого панкреатита и многообразие проявлений приводят к накоплению мозаичного массива сведений в виде результатов клинических и лабораторно-инструментальных исследований, каждое из которых в отдельности малоинформативно в отношении состояния больного и прогноза заболевания.

Для комплексного анализа данных мы применили методы математической статистики. Учитывая необходимость оценить большое количество разного типа (номинальные, ранговые, количественные) показателей и возможное их несоответствие нормальному закону распределения, наиболее подходящими для поставленных целей являются непараметрические многомерные методы, в частности, кластерный анализ. Кластерный анализ позволяет разбить множество переменных на относительно однородные классы (кластеры). Процесс их формирования визуализируется в виде дендрограммы и графиков. Характеристики полученных разбиений после физиологической интерпретации представляют клинический интерес [2, 4].

Кластерный анализ применялся [3] для создания диагностико-прогностичес-

кой экспертной системы при ОДП (*Титова Г.Н., Панфилов А.А., 1990 г.; Рыбаков Г.С.,* 1994 г.), однако, в доступной литературе мы не нашли сведений о применении его в оценке биологического эффекта при воздействии ММ-волнами.

Для отработки методики наблюдали 10 больных с ОДП, тяжесть состояния которых оценивали 5-7 баллами по шкале SAPS (Le Gall G.R., 1984). Непосредственно после регистрации данных мониторирования (пульс, артериальное давление, частота дыхания, сатурация кислорода в капиллярной крови, показатели микроциркуляции) проводили функциональные микроциркуляторные пробы, забор крови (коагулограмма, иммунный статус) и процедуру ММ-терапии. Через 2 часа все исследования повторяли и регистрировали. По этой же схеме обследовали 5 здоровых добровольцев. Таким образом, получили набор показателей для каждого пациента — всего 21 признак для 25 объектов.

Проводимые статистические манипуляции проводили по нижеприведенной схеме.

ШАГ 1. Формирование групп признаков таким образом, чтобы при последующем анализе изменение величины численного интегративного показателя каждой группы отражало изменение определенного патогенетического звена заболевания (характер и выраженность нарушений нервной системы, выраженность респираторного синдрома, нарушения центральной гемодинамики, нарушения системной и органной микроциркуляции, иммунный статус, состояние свертывающей системы).

ШАГ 2. Классификация типа данных – определение шкалы измерения (номинальная, порядковая, количественная). Бинарные переменные использовали в случаях, когда признак оценивали по принципу «отсутствует - имеется» (0 - 1). Измерение по порядковой шкале с рангами от 0 до 2…4 применено к «качественным признакам». Шкалу рангов определяли исходя из выраженности признака по величине (0 – отсутствует, 1 – умеренно выражен, 2 – выражен), или отражая характер нарушения [0, 1 – 1 вариант недостаточности микроциркуляции (НМЦ), 2 – 2 вариант НМЦ, 3 – 3 вариант НМЦ]. Ряд подгрупп признаков был выделен как набор информационных единиц, образованных данными лабораторных и инструментальных методов исследования.

ШАГ 3. В результате формировали 8 признаковых пространств.

1 признаковое пространство описывает состояние ЦНС.

1.1. Нарушения сознания (0 – 14 баллов по шкале Глазго; 1 – 9-13 баллов; 2 – 3-8 баллов).

2 признаковое пространство описывает состояние вегетативной нервной системы (по результатам дыхательной, постуральной и окклюзионной проб при лазерной доплеровской флоуметрии).

2.1 Дыхательная проба (0 – без отклонения от нормы; 1 - меньше 55 % от исходного уровня; 2 – больше 55 % от исходного уровня).

2.2 Постуральная проба (0 – без отклонения от нормы; 1 – больше 70 % от исходного уровня, но не превышает 100 %; 2 - превышает 100 %).

2.3 Окклюзионная проба (0 – резерв капиллярного кровотока (РКК) от 50 до 150 %; 1 – РКК больше 150 %; 2 – РКК меньше 50 %).

3 признаковое пространство описывает состояние центральной гемодинамики.

3.1 Частота сердечных сокращений (в 1 минуту)

3.2 Систолическое артериальное давление (мм рт. ст.)

3.3 Диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.)

4 признаковое пространство описывает состояние системной микроциркуляции.

4.1 Показатель микроциркуляции (перф.ед.).

4.2 Индекс эффективности микроциркуляции (усл.ед.).

4.3 Недостаточность микроциркуляции (0 – отсутствует; 1 – 1 вариант; 2 – 2 вариант; 3 – 3 вариант).

5 признаковое пространство описывает состояние микроциркуляции в зоне поджелудочной железы.

5.1 Показатель микроциркуляции (перф.ед.)

5.2 Индекс эффективности микроциркуляции (усл.ед.).

5.3 Недостаточность микроциркуляции (0 – отсутствует; 1 – 1 вариант; 2 - 2 вариант; 3 – 3 вариант; 4 – 4 вариант).

6 признаковое пространство описывает состояние дыхательной функции.

6.1. Частота дыхания (число в 1 минуту).

6.2. Содержание кислорода в капиллярной крови (0 – нормальное; 1 – снижение в пределах 10 %; 2 – снижение от 10 до 24 %; 3 – снижение на 25 % и больше).

7 признаковое пространство описывает состояние клеточного иммунитета и фагоцитоза.

7.1. Содержание Т-лимфоцитов (%).

7.2. Фагоцитарный индекс (%).

7.3. Фагоцитарное число.

8 признаковое пространство описывает состояние свертывающей системы крови.

8.1. Активированное частичное тромбопластиновое время (сек).

8.2. Протромбин по Квику (%).

8.3. Тромбиновое время (сек).

8.4. Содержание фибриногена (г/л).

Представленная группировка дает возможность получить совокупность признаков, многосторонне отражающую системные нарушения при ОДП и позволяю-

щую в то же время оценить вклад каждого параметра в получаемый интегративный показатель.

Для дальнейшего анализа применили компьютерную программу статистического анализа STADIA v.6.0.

ШАГ 4. Проведение процедуры нормировки для тех признаковых пространств, которые включают признаки, измеренные с применением разных шкал.

ШАГ 5. В каждом признаковом пространстве используя один из агломеративных методов (мы применяли гибкую стратегию при Beta = -0,25), проводили классификационную процедуру, направленную на формирование кластеров. Итогом манипуляции являлась дендрограмма (рис.1), по оси Y которой указаны расстояния объединения, а по оси X — номера объектов. Полученные данные позволяли вычислить межкластерные расстояние и внутрикластерную дисперсию.

ШАГ 6. В каждом признаковом пространстве проводили кластеризацию с применением стратегии динамических сгущений, что позволяло получить заданное число кластеров (обычно 3 – 5), определить их состав, получить графическое изображение результатов разбиения (рис.2).

ШАГ 7. После получения окончательных разбиений выборки в каждом из признаковых пространств, для каждого из полученных кластеров был определен центральный объект и вычислены его координаты в условном признаковом пространстве.

ШАГ 8. Полученные величины степени разброса точек (объектов выборок) относительно центров тяжести кластеров позволили использовать на последующих этапах такую характеристику кластера как «радиус», несмотря на то, что почти все образовавшиеся кластеры не имели сфероидной формы.

ШАГ 9. Физиологическая интерпретация полученных разбиений и выводы.

Процедуру эталонной классификации провели в признаковом пространстве «Микроциркуляция в зоне поджелудочной железы». Результаты анализа представлены на следующих таблицах и рисунках. При этом порядковые номера 1-5 соответствуют группе здоровых добровольцев, под №№ 6–15 представлены данные больных ОДП до ММ-воздействия, а №№ 16–25 соответствуют данным тех же пациентов после процедуры ММ-терапии.

Процедура автоматической классификации в изучаемом признаковом пространстве выявила 4 относительно однородные группы (кластеры). Однородность их проявлялась минимальными расстояниями между объектами, входящими в тот или иной кластер. Дендрограмма (рис.1) визуализирует группировки: (17, 20, 22, 23, 24, 25) — (16, 18, 19, 21) — (1, 2, 3, 4, 5) — (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15). Состав образованных кластеров и внутрикластерная

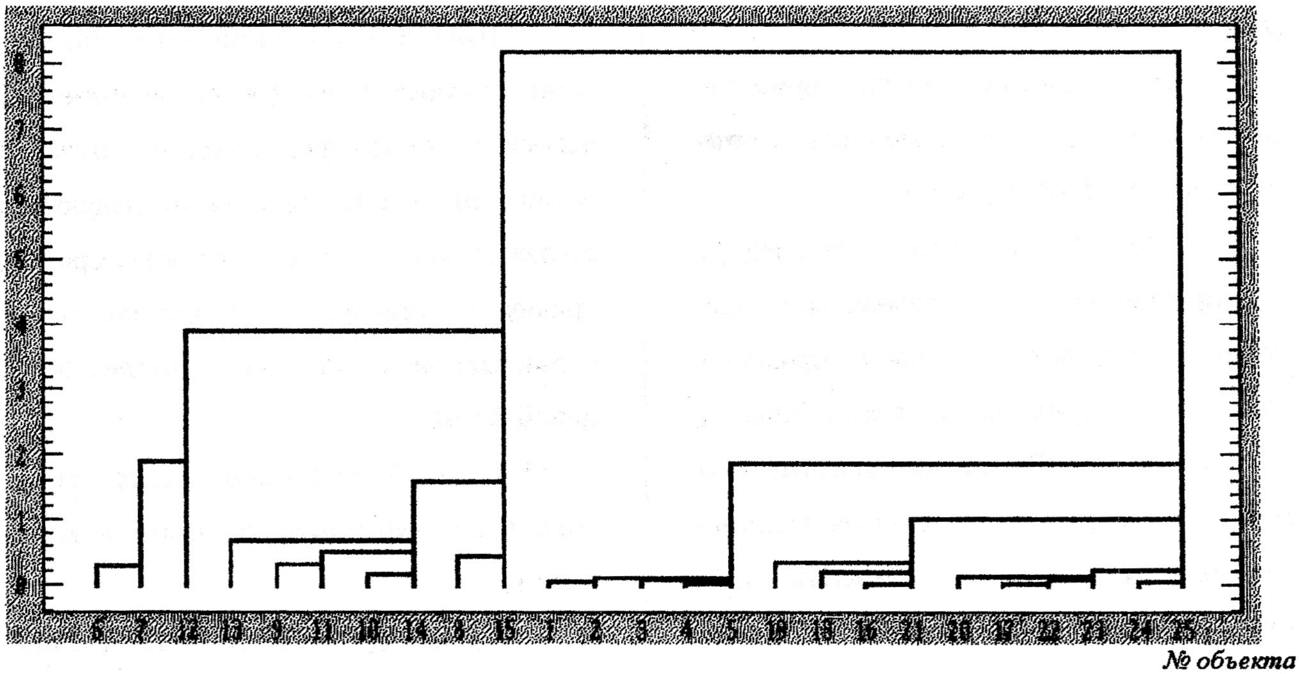


Рис.1. Дендрограмма разбиений в признаковом пространстве «Микроциркуляция в зоне поджелудочной железы».

дисперсия представлены в табл.1. Кластеры 1 и 2 (R_1 = 0,1148, R_2 = 0.178) образованы показателями микроциркуляции после ММ-воздействия. Кластер 3 сформировался из данных здоровых добровольцев, он компактен (R_3 =0,0638) и в контексте поставленной задачи может рассматриваться как эталонная группа. Кластер 4 образован показателями органной микроциркуляции у больных ОДП до процедуры ММ-терапии. Показатель внутрикластерной дисперсии (R_4 = 1,9565) отражает большую вариабельность признака, характерную для данного заболевания.

Табл. 1. ***Состав кластеров и внутрикластерная дисперсия в признаковом пространстве «Микроциркуляция в зоне поджелудочной железы»***

№ кластера	№№ объектов	Центральный объект	Внутрикластерная дисперсия, R
1	17, 20, 22, 23, 24, 25	17	0,1148
2	16,18,19,21	16	0,178
3	1,2,3,4,5	4	0,0638
4	6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	14	1, 9565

Табл. 2. ***Межкластерные расстояния в пространстве «Микроциркуляция в зоне поджелудочной железы»***

№ кластера	1	2	3	4
1	0			
2	0,1264	0		
3	0,102	0,2284	0	
4	3,6834	3,557	3,7854	0

Максимальные межкластерные расстояния (табл.2) выявлены между кластерами 4 и 3 (3,7854), 4 и 1 (3,6834), 4 и 2 (3,557). С учетом задачи исследования можно говорить о значительном отклонении от нормы показателей МЦ у больных с ОДП и о выраженной реакции на ММ-воздействия.

Минимальные расстояния между кластерами 1 и 3 (0,102), 2 и 3 (0,2284), свидетельствуют о гомеостатическом характере реакции органной микроциркуляции на процедуру.

Графическое изображение выделенных кластеров представлено на рис.2.

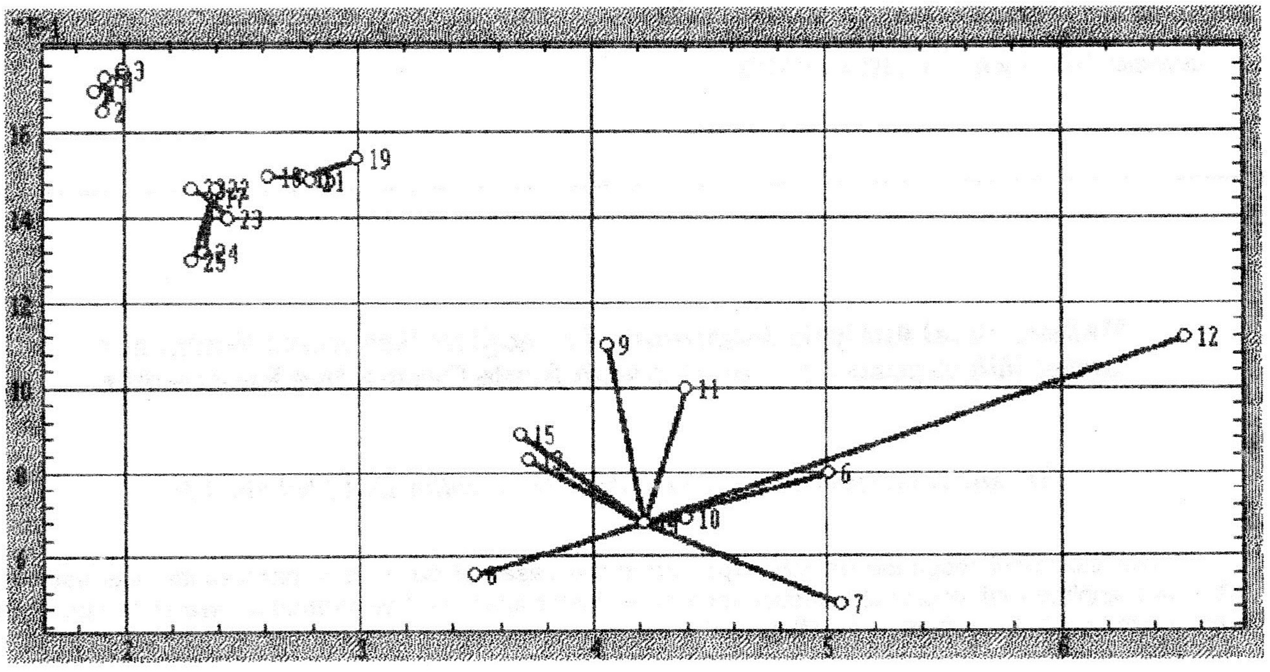


Рис.2. Четыре кластера в проекции на плоскость переменных в признаковом пространстве «Микроциркуляция в зоне поджелудочной железы»

Физиологическая интерпретация результатов кластерного анализа показателей в признаковом пространстве «Микроциркуляция в зоне поджелудочной железы» позволяет говорить о значительном нарушении МЦ в зоне поджелудочной железы у больных ОДП и большой вариабельности этих нарушений, о выраженной чувствительности МЦ к ММ-воздействиям и гомеостатическом характере реакции на них.

Выводы

Таким образом, метод кластерного анализа представляет собой адекватный инструмент для оценки реакции организма на ММ-воздействия при ОДП и может применяться для решения практических и исследовательских задач.

🕮 Литература.

1. *Костюченко А.Л., Филин В.И.* Неотложная панкреатология. — С.П.,2000, с.16-37.
2. *Кулаичев А.П.* Методы и средства анализа данных в среде Windows. STADIA 6.0 — М.: НПО «Информатика и компьютеры», 1998, с.210-217.
3. *Рыбаков Г.С.* Панкреонекроз. Диагностика и лечение: Дисс. д.м.н.— М., 1994, с.94-102.
4. *Тюрин Ю.Н., Макаров А.А.* Статистический анализ данных на компьютере. —М.: ИНФРА-М,1998, с.461-467.
5. *Улащик Б.С.* Очерки общей физиотерапии.—Минск: «Навука і Тэхніка». 1994, с.40-48.

Mathematical Analysis Algorithm of Biological Response Estimation under MM exposure in Patients with Acute Destructive Pancreatitis

Briskin B.S., Rybakov G.S., Bukatko V.N., Danilov D.A., Nikitin.A.N.

The biological response on MM exposure in the cases of destructive pancreatitis was estimated. There was applied mathematical statistics method – cluster analysis. The method answered the tasks have been set and could be applied in practical and research works.

Использование метода миллиметровой терапии в лечении заболеваний щитовидной железы

А.И.Гуляев, Л.А.Лисенкова, Н.И.Синицын, В.И.Петросян, В.А.Ёлкин

*Саратовский государственный медицинский университет,
Саратовский филиал ИРЭ РАН*

Представлены результаты 6-летней работы по лечению патологии щитовидной железы. Обследовано и пролечено 284 пациента. В итоге был сделан вывод о высокой эффективности ММ-терапии при лечении заболеваний щитовидной железы.

Настоящее исследование является результатом шестилетней работы, в течение которой проведено обследование и динамическое наблюдение 284 пациентов в возрасте от 6 до 74 лет с различными формами патологии щитовидной железы.

По нозологическому признаку пациенты были распределены следующим образом (рис.1): диффузный токсический зоб - 49 (17 %), диффузный нетоксический зоб - 162 (57 %), узловатые и узловые формы зоба - 73 (27 %).

Наиболее частые сопутствующие заболевания у обследованных пациентов отражены на таблице 1.

Табл. 1. ***Сравнительная частота сопутствующих заболеваний у обследованных пациентов при разных группах тиреоидной патологии***

№	Сопутствующие заболевания	Диффузный токсический зоб	Диффузный нетоксический зоб	Узловатые и узловые формы зоба
1	Заболевания системы органов пищеварения	61,2%	51,9%	49,3%
2	Частые ОРВИ	36,7%	43,8%	31,5%
3	Заболевания системы органов кровообращения	относятся к типичным проявлениям основного заболевания	33,95%	31,5%
4	Аллергические заболевания	30,6%	31,5%	16,4%
5	Хронические очаги инфекции	36,7%	32,7%	35,6%
6	Заболевания системы органов мочевыделения	24,5%	32,1%	27,4%
7	Заболевания костно-мышечной системы	14,3%	11,1%	6,8%
8	Аномалии и пороки развития	12,2%	10,5%	5,5%
9	Заболевания системы органов дыхания	8,2%	5,6%	13,7%
10	Ожирение	8,2%	6,17%	15,1%
11	Прочие	40,8%	6,2%	31,5%

При трёх основных группах тиреоидной патологии с наибольшей частотой встречаются по преимуществу сходные заболевания, затрагивающие важнейшие анатомо-физиологические системы организма.

На основании изучения динамики изменения некоторых показателей тиреоидного статуса больных для получения достаточно достоверных аппроксимационных теоретических зависимостей по важнейшим критериям (распределение относительного количества больных по объёму щитовидной железы, уровню содержания в сыворотке крови T_3, T_4, ТТГ) была проведена статистическая обработка результатов лабораторного и инструментального исследования больных, у которых применялась ММ-терапия.

В частности, весьма существенным представляется сравнение объёма щитовидной железы в группе больных диффузным нетоксическим зобом до и после ММ-терапии в связи с тем, что значительное изменение объёма органа является здесь существенным проявлением заболевания.

На рис.1 и 2 представлено, как после ММ-терапии изменился объём щитовидной железы у пациентов этой группы (по данным УЗИ).

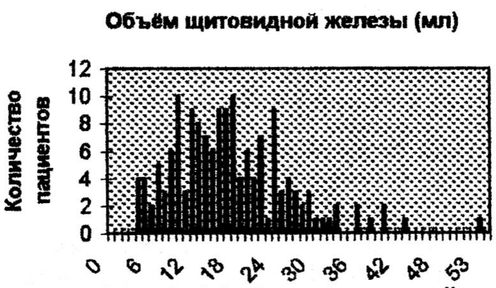


Рис. 1. Объём щитовидной железы у больных диффузным нетоксическим зобом до ММ-терапии

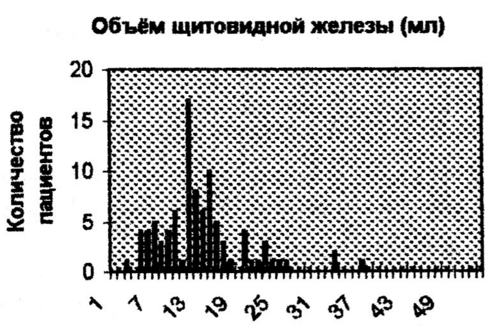


Рис. 2. Объём щитовидной железы у больных диффузным нетоксическим зобом после ММ-терапии

Как видно на гистограммах, после проведения ММ-терапии, у большей части пациентов объём щитовидной железы стал попадать в "коридор нормы". Кроме того, уменьшились и наибольшие значения объёма щитовидной железы у тех больных, у которых он продолжал превышать нормативный показатель.

Таким образом, уже качественное сравнение представленных на рис.1 и 2 объёмов щитовидной железы у больных диффузным нетоксическим зобом позволяет прийти к выводу о том, что применение

ММ-терапии приводит к значительному уменьшению количества пациентов, у которых объём щитовидной железы выходит за верхние границы нормы (18 мл у женщин и 25 мл у мужчин).

При диффузном токсическом зобе, когда увеличение объёма щитовидной железы также представляет собой важную часть симптомокомплекса, изменения этого параметра после ММ-терапии проявлялось следующим образом (рис.3 и рис.4)

Несмотря на сравнительно высокую "изрезанность" структуры гистограммы, связанную с относительно небольшой численностью обследованной группы, даже при качественном анализе определяется значительное снижение количества больных, у которых имелись наиболее значительные сдвиги в сторону от "коридора нормы" объёма щитовидной железы.



Рис. 3. Объём щитовидной железы у больных диффузным токсическим зобом до ММ-терапии

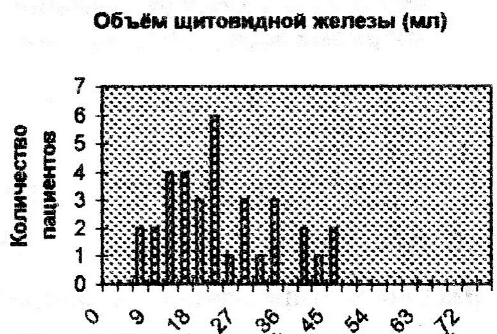


Рис. 4. Диффузный токсический зоб. Объём щитовидной железы после ММ-терапии.

Это свидетельствует об эффективности ММ-терапии при диффузном токсическом зобе.

Изменения объёма щитовидной железы после ММ-терапии происходили и у пациентов с узловатыми и узловыми формами зоба. Поскольку увеличение щитовидной железы у этих больных не представляло собой ведущего симптома заболевания, изменения этого параметра оказались менее выражены, однако всё же оказывается возможным продемонстрировать, что после проведения ММ-терапии большее количество пациентов имело находящийся в пределах нормы объём щитовидной железы, чем до начала лечения (рис.5 и 6).

Изучение показателей, представленных на рис.5 и 6, демонстрирует увеличение после ММ-терапии среди больных узловатыми и узловыми формами зоба количества пациентов, объём щитовидной

железы у которых не выходит за пределы нормы или незначительно превышает её верхнюю границу. Таким образом, ММ-терапия является эффективным методом лечения, при применении которого не выявляются отрицательные побочные эффекты.

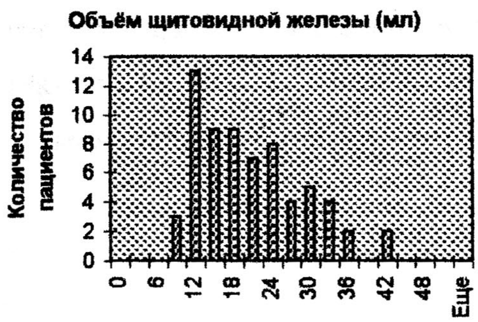


Рис. 5. Объём щитовидной железы у больных узловатыми формами зоба до ММ-терапии

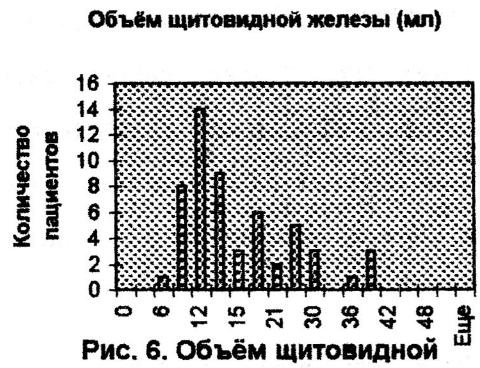


Рис. 6. Объём щитовидной железы у больных узловатыми формами зоба после ММ-терапии

Проводя исследование гормонального профиля сыворотки крови у больных с различной тиреоидной патологией, удалось также наблюдать смещение графиков распределения в пределы, характерные для физиологической нормы содержания соответствующих тиреоидных гормонов.

В частности, содержание T_3 в сыворотке крови, значительное повышение которого при диффузном токсическом зобе является одним из важнейших факторов, определяющих проявления тиреотоксикоза, после проведения ММ-терапии в значительной степени нормализовалось, что продемонстрировано на рис.7 и 8.

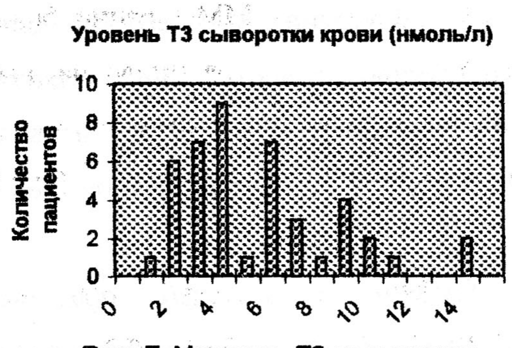


Рис. 7. Уровень Т3 сыворотки крови у больных диффузным токсическим зобом до ММ-терапии

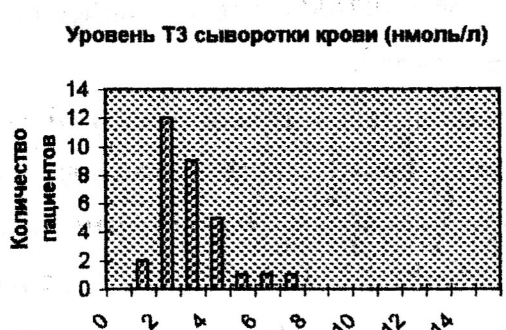


Рис. 8. Уровень Т3 сыворотки крови у больных диффузным токсическим зобом после ММ-терапии

Резкое уменьшение после ММ-терапии числа пациентов, у которых уровень T_3 значительно превышал нормативные показатели (0,9-2,16 нмоль/л), демонстрирует эффективность ММ-терапии в купировании синдрома тиреотоксикоза. При этом отсутствуют наблюдения, когда по ходу применения этой терапии произошёл бы резкий рост уровня трийодтиронина сыворотки крови, что свидетельствует об отсутствии отрицательных побочных эффектов и, следовательно, безопасности метода лечения.

Таким образом, при сравнении уровней T_3 при диффузном токсическом зобе до и после применения ММ-терапии (по рис.7 и 8) можно наблюдать оптимизацию содержания трийодтиронина сыворотки крови под воздействием лечения.

Весьма существенным является при диффузном токсическом зобе также концентрация T_4 сыворотки крови, уровень содержания которого после ММ-терапии тоже имел тенденцию к нормализации (рис.9 и 10).



Рис. 9. Уровень Т4 сыворотки крови у больных диффузным токсическим зобом до ММ-терапии

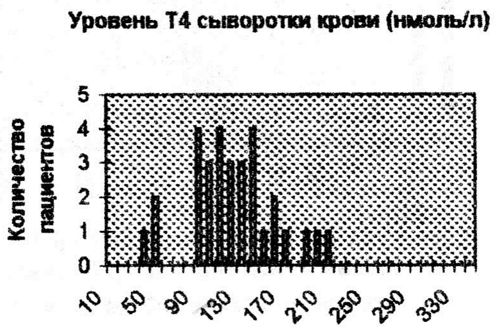


Рис. 10. Уровень Т4 сыворотки крови у больных диффузным токсическим зобом после ММ-терапии

Как можно видеть из гистограмм на рис.9-10, после проведения ММ-терапии резко снижалось количество пациентов, у которых уровень тироксина сыворотки крови превышал бы нормативные показатели (62-141 нмоль/л); значительных же превышений этих показателей (характерных для манифестного течения диффузного токсического зоба) не было в этот период зарегистрировано вообще.

Сравнение показателей уровня T_4 сыворотки крови на рис. 9 и 10 позволяет прийти к выводу о значительной оптимизации уровня T_4 при диффузном токсическом зобе после проводившихся курсов ММ-терапии: в этой группе больных увеличивалось количество пациентов, у которых содержание T_4 сыворотки крови соответствовало норме, а случаев, когда верх-

няя её граница (161 нмоль/л) превышалась бы весьма значительно, не было вообще.

Уровень содержания T_4 при диффузном нетоксическом зобе и узловатых формах зоба претерпевал в ходе ММ-терапии значительно меньшие изменения, что представляется вполне естественным. В то же время, если рассмотреть тенденцию к нормализации этого показателя, а не к “однонаправленному” его снижению либо повышению (что характерно для терапевтического эффекта ММ-волн, особенно на резонансных частотах воды), то и здесь результаты ММ-терапии представляются положительными (рис.11 и 12).

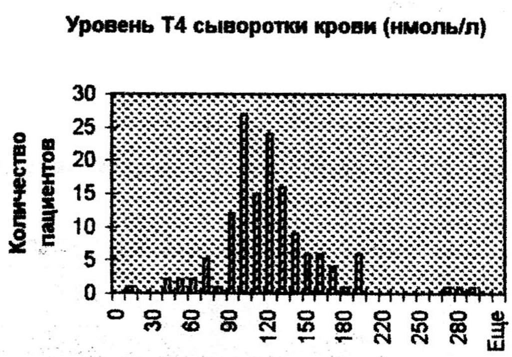


Рис. 11. Уровень Т4 сыворотки крови у больных диффузным нетоксическим зобом до ММ-терапии

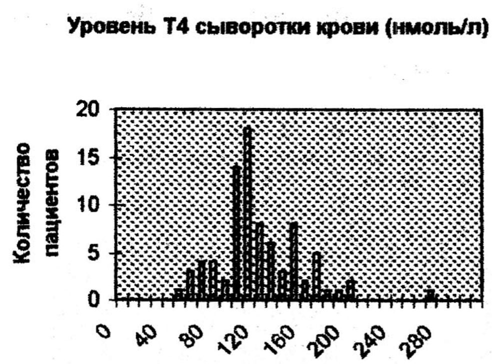


Рис. 12. Уровень Т4 сыворотки крови у больных диффузным нетоксическим зобом после ММ-терапии

Таким образом, как видно из сравнения гистограмм на рис.11 и 12, после применения при диффузном нетоксическом зобе ММ-терапии снизилось количество пациентов, у которых содержание тироксина сыворотки крови выходило за верхние границы нормы. Отчасти это объясняется также тем, что у многих пациентов удавалось оптимизировать терапию, поскольку возможным оказывалось снизить, а в ряде наблюдений и отменить применение L-тироксина.

Проведение сравнения уровня ТТГ сыворотки крови у больных всех трёх групп показало следующую динамику (рис.13-18).



Рис. 13. Уровень ТТГ сыворотки крови у больных диффузным токсическим зобом до ММ-терапии

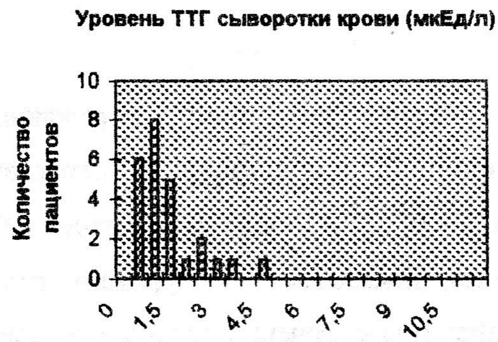


Рис. 14. Уровень ТТГ сыворотки крови у больных диффузным токсическим зобом после ММ-терапии

Изменения содержания тиреотропина сыворотки крови у пациентов, получавших курсы ММ-терапии (обычный уровень ТТГ составляет 0,5-4,0 мкЕд/л), представляются значимыми преимущественно в смысле отсутствия у этого вида терапии отрицательных побочных эффектов (по данному критерию: не отмечено изменений у пациентов уровня тиреотропина сыворотки крови до патологических цифр, что говорит о безопасности применения ММ-терапии.

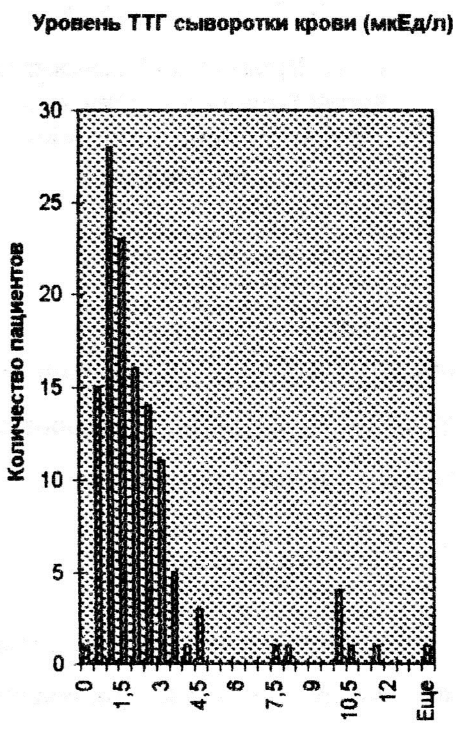


Рис. 15. Уровень ТТГ сыворотки крови у больных диффузным нетоксическим зобом до ММ-терапии

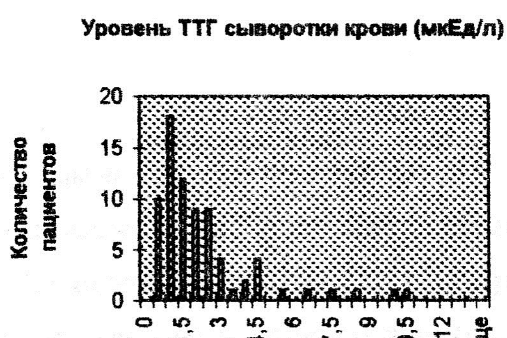


Рис. 16. Уровень ТТГ сыворотки крови у больных диффузным нетоксическим зобом после ММ-терапии

Анализ гистограмм, отражающих уровень ТТГ при диффузном нетоксическом зобе до и после проведения ММ-терапии, показывает, что уровень тиреотропина после лечения начинал у значительно большего количества больных совпадать с нормативными показателями (0,5-4 мкЕд/л); уменьшились наивысшие показатели уровня ТТГ.

Таким образом, результаты статистической обработки полученных данных позволяют говорить как об эффективности, так и о безвредности ММ-терапии с точки зрения воздействия на уровень тиреотропного гормона сыворотки крови.

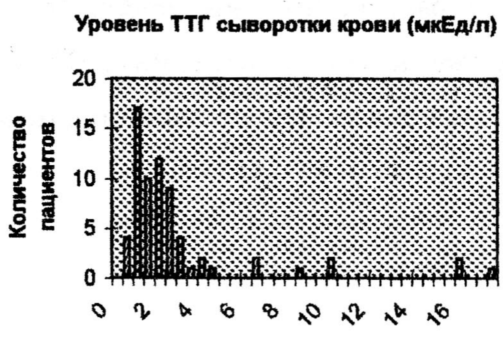


Рис. 17. Уровень ТТГ сыворотки крови у больных узловыми формами зоба до ММ-терапии

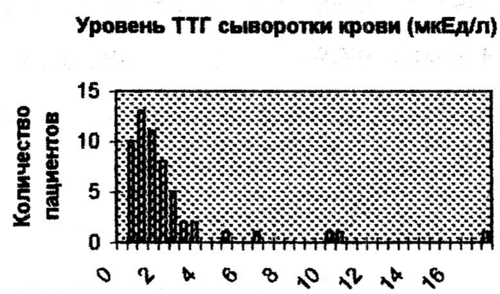


Рис. 18. Уровень ТТГ сыворотки крови больных узловатыми формами зоба после ММ-терапии

В соответствии с современными представлениями о норме содержания тиреотропина в сыворотке крови (0,5-4 мкЕд/л) можно прийти к выводу о том, что результаты исследований, отражённые на рис.13-18, свидетельствуют об эффективности и отсутствии отрицательных побочных эффектов при проведении ММ-терапии: после курсов лечения содержание ТТГ сыворотки крови у большинства пациентов не выходило за пределы “коридора нормы”, количество пациентов, у которых уровень тиреотропина сыворотки крови превышал норму, уменьшалось.

Заключение

Таким образом, уже качественная статистическая обработка полученных в ходе исследования результатов лечения показала его достаточно высокую эффективность в сочетании с безопасностью, что видно из отсутствия *появления* каких-либо

выходящих за пределы нормы показателей лабораторных и инструментальных исследований.

Суммируя полученные данные, некоторые показатели эффективности проведения ММ-терапии при заболеваниях щитовидной железы можно представить в следующей сводной таблице 2.

Табл. 2. ***Количественное изменение показателей, характеризующих некоторые параметры состояния щитовидной железы у больных разными формами тиреоидной патологии после проведённой ММ-терапии***

(в %%)

Группа	Диффузный токсический зоб	Диффузный нетоксический зоб	Узловатые и узловые формы зоба	Всего
Объём щ.ж."до" (N)	30,2	58,0	53,0	51,4
Объём щ.ж. "после" (N)	48,6	85,7	72,0	75,4
T_3 сыворотки крови "до" (N)	19,0	33,6	47,5	33,3
T_3 сыворотки крови "после" (N)	41,9	50,0	51,5	48,6
T_4 сыворотки крови "до" (N)	39,0	78,8	77,5	58,1
T_4 сыворотки крови "после" (N)	84,8	21,2	80,6	81,3
ТТГ сыворотки крови "до" (N)	86,1	82,8	84,8	83,9
ТТГ сыворотки крови "после" (N)	86,2	70,0	92,5	84,1

Наличие в группе пациентов с диффузным токсическим зобом лиц, у которых до проведения ММ-терапии ряд исследованных параметров находился в пределах нормы, объясняется тем, что в данную группу были включены больные, у которых ММ-терапия начиналась в состоянии ремиссии и ряд больных, перенесших оперативное лечение.

Следует также отметить, что группы пациентов с различными группами тиреоидной патологии состояли из разного количества больных, что и обусловило полученные цифровые показатели в нижней строке таблицы.

Рассматривая результаты, представленные в сводной таблице, можно прийти к обоснованному выводу о достаточно высокой эффективности ММ-терапии при всех основных группах заболеваний щитовидной железы.

The MM Therapy of thyroid pathology

Gulyaev A.I., Lisenkova L.A., Sinitsyn N.I., Petrosyan V.I., Yolkin V.A.

The results of 6 years' work in MM Therapy thyroid pathology are presented. It has been examined and treated 284 patients. High efficiency of MM Therapy of thyroid pathology has been revealed.

Использование метода диагностики по Р.Фоллю для оценки адекватности, переносимости и эффективности физиобальнеолечения и прогноза заболевания у женщин с миомой матки и мастопатией

Г.Б.Дикке, Е.Ф.Левицкий, А.В.Панафидин, А.М.Кожемякин

Томский научно - исследовательский институт курортологии и физиотерапии, МЗ РФ

В статье приводятся результаты комплексного лечения с использованием физиобальнеотерапии 27 женщин с миомой матки и мастопатией. Клинико-лабораторные методы обследования и электропунктурная диагностика по Р.Фоллю показали, что уменьшение размеров миомы матки в результате проведенного лечения было достигнуто у 76,4 % больных, улучшение состояния молочных желез – у 78 %. Наиболее информативными в оценке адекватности, переносимости и эффективности лечения были определены такие критерии диагностики по *Р.Фоллю*, как измерительный уровень и величина асимметрии биологически активных точек правых и левых меридианов тела.

Представляется, что оценка функционального статуса органов и систем с помощью электропунктурной диагностики по *Р.Фоллю* является простым и информативным методом в оценке адекватности, переносимости и эффективности физиобальнеотерапии у пациентов с миомой матки и мастопатией.

Миома матки диагностируется у 20-25 % женщин репродуктивного возраста и у 40-44 % - в возрасте старше 40 лет, что позволяет отнести её к наиболее распространённым доброкачественным опухолевым заболеваниям половой системы у женщин [1, 2].

Заболеваемость мастопатией в популяции составляет 30-43 %, а среди женщин, страдающих миомой матки, достигает 73,8-85 % [1, 3].

Исследования показали единство генеза патологических изменений органов-мишеней при гиперпластических процессах, при этом все механизмы, регулирующие формирование патологии гениталий, реализуют свое действие и в молочных железах [3].

Несмотря на определённые успехи в консервативном лечении миомы матки, до сих пор не найдено средств, дающих стойкие результаты, и 2/3 женщин подвергаются оперативному лечению. В отношении мастопатии проводится в основном выжидательная тактика, которая ограничивается витаминно-, фитотерапией и периодическими осмотрами, предполагающими раннее выявление рака молочной железы, риск заболеть которым у больных мастопатией увеличивается в 30 раз.

В связи с этим остается актуальным поиск новых средств и методов лечения этих заболеваний, особенно таких, которые оказывали бы лечебное действие как на основной патологический процесс в матке и молочной железах, так и на со-

стояние нервной, эндокринной и иммунной систем, изменения в которых являются звеньями патогенеза миомной болезни. Перспективными в этом отношении являются физиобальнеотерапевтические методы воздействия, такие как радоновые ванны и КВЧ-терапия, оказывающие полилечебный эффект, повышающие неспецифическую резистентность организма, способствующие мобилизации его внутренних резервов и нормализации показателей иммунного статуса.

Актуальными являются также вопросы оценки адекватности проводимой терапии, её переносимости и эффективности.

В последнее десятилетие среди современных диагностических методов развиваются электропунктурные измерения, обладающие рядом несомненных достоинств: неинвазивностью, быстротой, безопасностью, простотой применения.

Электропунктурная диагностика по методу *Р.Фолля* (ЭПДФ), основанная на электрофизиологических показателях акупунктурных точек, характеризует функциональное состояние органов, тканей и систем организма. В основе метода лежит определение электропроводности акупунктурных точек (ТА), динамики установления тока в них, или, иными словами, согласно теории Р.Фолля – изменение потенциала реакции тела, представляющего собой ответную реакцию организма при воздействии на ТА электрическим током.

Оценка параметров биологически активных зон (БАЗ) и биологически активных точек (БАТ) позволяет оперативно и объективно характеризовать течение пато- и саногенетических процессов в организме и повреждённом органе, оценивать адекватность проводимой терапии и осуществлять индивидуализированный подбор физиобальнеофакторов с учётом состояния организма [7]. *П.Я.Катин* [8] подчёркивает важность Фолль-диагностики при оценке эффективности КВЧ-терапии.

Однако широкого распространения электропунктурная диагностика до настоящего времени не получила. Это объясняется как техническими возможностями существующих электропунктурных методик, так и отсутствием достаточного набора электропунктурных патогномоничных признаков для тех или иных заболеваний и состояний [9].

Цель исследования: изучить функциональное состояние организма женщин, страдающих миомой матки и мастопатией, до и после комплексного лечения включающего КВЧ-терапию и оценить его эффективность с помощью диагностики по методу *Р.Фолля*.

Материал и методы исследования

Под наблюдением находилось 27 женщин в возрасте 30-52 лет (средний возраст 45,1±0,6 лет), страдающих миомой матки и мастопатией, которым до и после лечения проводилось обследование, вклю-

чающее: изучение анамнеза, гинекологическое исследование, ультрасонографию органов малого таза, бактериоскопию мазков влагалищного секрета, исследование иммунологических показателей крови (Т- и В-лимфоцитов, иммуноглобулинов класса А, G, М, НСТ-тест и ЦИК), гистологическое исследование аспиратов эндометрия, маммографию (у женщин старше 40 лет) или ультрасонографию молочных желез (у женщин старше 40 лет), консультацию маммолога.

Для динамического наблюдения за функциональным состоянием организма в процессе физиобальнеолечения женщин, находящихся под наблюдением, нами был использован классический метод ЭПДФ в виде его вариантов: метода четырехквадрантных измерений по биологически активным зонам (измерялась проводимость в 1 отведении "рука–рука", которая отражает тип неспецифической реактивности организма пациента и определяет тонус вегетативной нервной системы); методика оценки по трем контрольным точкам измерения (КТИ), которая предназначена для определения «энергетического» уровня меридианов и взаимосвязанных органов и тканей – нервной (НД) и эндокринной систем (TR), а также меридиана мочевого пузыря и мочеполовых органов (V); методика измерений по специальным точкам измерения (ТИ) – для целенаправленного исследования функционального состояния отдельных органов в ходе восстановительного лечения, в частности, нами были использованы 3 ТИ: V-65 (матка), V-64 (придатки) и TR-2 (молочные железы).

Измерения проводились с помощью аппарата "Стелла-2" (ИЧП "Спинор" ТУ 9444-001-28833138-94) со встроенным блоком индикации электропроводности биологически активных точек (ИЭ БАТ), в котором с диагностической целью используется постоянный ток силой до 17 мкА и напряжением 1,2-2 В.

Согласно теории *Р.Фолля,* между величинами ЭП отдельных БАТ у пациентов с известной формой патологии, её стадией и обнаруживаемыми в соответствующих органах и тканях морфофункциональными и патолого-анатомическими изменениями существуют статистически значимые взаимосвязи.

В интерпретации результатов измерения электрических параметров БАТ использовались 3 основных показателя: величина измерительного уровня ИУ (усл.ед.), которая характеризует тип реакции взаимосвязанных с БАТ органов и тканевых систем в ответ на приложенный электрический ток; эффект "падения стрелки" (ПС), свидетельствующий о развитии функциональных или органических нарушений, связанных с процессами парабиоза или клеточной деструкции во взаимосвязанных с конкретными БАТ органах и тканях; величина асимметрии ИУ парных БАТ, различие между которыми, составляющее более 10-15 у.е., рассматрива-

ется как признак дисрегуляции функции соответствующего органа или системы.

Последний показатель с диагностической точки зрения заслуживает наибольшего внимания, особенно в тех случаях, когда величины ИУ всех БАТ лежат в пределах 75-50 у.е., а эффект ПС отсутствует. Интерпретация показателей измерения по БАЗ («рука-рука») и БАТ проведена на основании таблиц 1 и 2 (*А.В.Самохин, Ю.В.Готовский*, 1995) [10].

Таблица 1. *Интерпретация результатов измерения ЭАП кожи*

Величина ИУ	Тип неспецифической реактивности	Тонус ВНС
От 96 до100	Экстремальная гиперэргия (острый стресс)	Амфотония
От 92 до 95	Выраженная гиперэргия	Выраженная симпатикотония
От 87 до 91	Гиперэргия	Симпатикотония
От 82 до 86	Нормэргия	Эутония
От 70 до 81	Гипоэргия	Парасимпатикотония
От 60 до 69	Выраженная гипоэргия	Выраженная парасимпатикотония
От 50 до 59	Резко выраженная гипоэргия	Резко выраженная парасимпатикотония с истощением резервов симпатикоадреналовой системы
49 и ниже	Ареактивность	Охранительное или запредельное торможение ЦНС

Таблица 2. *Интерпретация результатов измерения ЭП БАТ кожи*

Величина ИУ (усл. ед)	Интерпретация
100	Распространенный острый воспалительный процесс (гнойный)
От 90 до 99	Острый или катаральный воспалительный процесс
От 82 до 89	Подострый, очаговый или локальный воспалительный процесс
От 66 до 81	Предпатологическое нарушение функции органа или тканевой системы
От 52 до 65	Зона физиологического напряжения функции органа или тканевой системы
50+-1	«идеальная» норма
От 42 до 48	Начальная стадия дистрофического процесса, дисметаболические нарушения
От 32 до 41	Прогрессирующий дистрофический процесс
От 22 до 31	Деструктивный процесс с частичной атрофией клеточных структур органа или тканевой системы
От 0 до 21	Полная атрофия или злокачественное перерождение клеточных структур органа и тканевой системы

Динамика лечения считалась положительной в том случае, когда при контрольных измерениях отмечалась нормализация показателей БАЗ, КТИ и ТИ и снижение выраженности асимметрии БАТ правых и левых меридианов, что отражает сбалансированность «энергетического»

состояния меридианов и взаимосвязанных с ними систем органов.

Оценка адекватности и переносимости проводимого лечения осуществлялась после 1-й и 3-й процедур по тем же критериям.

Комплексное лечение включало радоновые ванны, КВЧ-терапию, магнитотерапию, ручной массаж волосистой части головы и воротниковой зоны. При наличии вагинальной инфекции проводился курс антибактериальной терапии в сочетании с симптоматическими средствами по стандартным схемам в зависимости от выявленного возбудителя.

Результаты исследования и их обсуждение

В анамнезе находившихся под наблюдением женщин обращает на себя внимание большое количество инфекционных заболеваний, перенесенных в детстве (у 84 % больных), причем 68,6 % из них перенесли две и более инфекций. Средний возраст менархе составил 13,4±0,1года, продолжительность менструального цикла 28,2±0,3 дней, длительность менструаций – 4,8±1,0 дня. 42 % женщин отмечали обильные месячные и 33,3 % - их болезненность.

Средний возраст вступления в брак – 21,5±0,2 года, количество родов на одну женщину – 1,09±0,09, абортов – 3,2±0,3, выкидышей – 0,2±0,03, не имели беременности – 6,1 %. Среди заболеваний половых органов наиболее часто в анамнезе указывались хронический аднексит (54,2 %) и эрозия шейки матки (49,6 %). Перенесли оперативное вмешательство на гениталиях – 22,9 %. Продолжительность заболевания миомой матки до 10 лет наблюдалась у 89 % женщин, у остальных – более 10 лет и в среднем составила 5,5±0,6 лет. Течение заболевания было бессимптомным у 51,8 %, у 40,7 % размеры матки оставались стабильными, у остальных отмечалось медленно прогрессирующее течение.

Наблюдались у маммолога в среднем в течение 6,3±1,4 лет 59,3 % больных. К моменту поступления под наблюдение размеры матки соответствовали 5-7 недельной беременности у 62,9 % больных, 8-10 нед. – у 11,1 %, 11 и более - у 14,8 %, у остальных были в пределах нормы, но по данным УЗИ определялось наличие миоматозных узлов. В среднем по группе размеры матки соответствовали 7,2±0,3 недель. Данные ультразвукового сканирования представлены в таблице 3.

Толщина срединных маточных структур (М-эхо) превышала норму у 2 пациенток (23±5,5 мм), размеры и структура яичников соответствовали нормальным у всех больных.

Аспирационная биопсия эндометрия выполнена 14 пациенткам: простая гиперплазия эндометрия выявлена – у 2 (14,3 %), у остальных – соответствовала фазе менструального цикла.

Наличие хронического воспалительного процесса в придатках матки отмечено у 62,9 % обследованных, что подтверждалось косвенными УЗ-признаками. У 66,6 % больных обнаружена диффузная форма фиброзно-кистозной болезни молочных желёз, у 6,1 % - инволютивная мастопатия, у 27,3 % - имели место симптомы предменструального напряжения.

У всех обследованных пациенток в мазках из трёх основных точек (задний свод влагалища, цервикальный канал, уретра) определялось повышенное число лейкоцитов (от 15 до 100 в поле зрения), кокковая флора обнаружена - у 10 %, дрожжеподобный грибок – у 46,6 %, гарднереллы – у 33,3 %, хламидии - у 19,2 %, уреаплазмы - у 7,7 %, микоплазмы – у 15,4 %. Смешанная инфекция имела место у 52,2 % больных.

Результаты исследования состояния иммунитета у больных миомой матки показали незначительное угнетение активности Т-лимфоцитов (34,0±1,75 %) и Т-супрессо-ров (9,9±0,8 %), при этом концентрация иммуноглобулинов A, M и G оставалась в пределах нормы, а содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) было повышенно (131,5±5,2 о.е.). После проведенного курса лечения содержание Т-лимфоцитов, Т-супрессоров и ЦИК составило соответственно 40,2±1,4 ($p<0,01$), 14,5±1,7 ($p<0,05$), 120,0±4,8 ($p>0,05$).

При измерении электропроводности БАЗ ("рука-рука") у больных миомой матки

Таблица 3. *Данные ультразвукового исследования матки до и после комплексного лечения больных миомой матки и мастопатией (n=27), M+-m*

Показатель	Длина матки, мм.	Толщина матки, мм	Ширина матки, мм	Количество визуализируемых миоматозных узлов, абс.	Среднее количество миоматозных узлов на одну больную, абс	Средний диаметр узлов, мм
До лечения	70,8+-2,3	55,6+-1,8	62,8+-1,9	37	1,15+-0,1	33,7+-1,6
После лечения	67,9+-2,6	47,9+-1,7	57,5+-3,0	28	0,87+-0,06	30,2+-2,6
P		<0,01				<0,05

и мастопатией до лечения было выявлено, что у 25,9 % из них имела место гиперэргия (преобладание тонуса симпатической нервной системы), у 51,9 % – нормэргия (эутоническое состояние вегетативной нервной системы – ВНС), и у 22,2 % – гипоэргия (преобладание тонуса парасимпатического отдела ВНС). Величина ИУ составила соответственно 89,3±0,4; 84,1±0,3 и 78,8±0,2 до лечения и 85,1±1,9 ($p<0,01$); 83,2±0,8 и 81,5±2,8 после лечения. То есть динамика показателей ИУ у обследован-

ных больных после проведенного курса физиобальнеотерапии свидетельствует о повышении неспецифической реактивности организма и нормализации тонуса ВНС.

Данные измерения ИУ КТИ и ТИ представлены в таблице 4.

В результате проведенного курса лечения больных страдающих миомой матки и мастопатией произошли существенные позитивные изменения показателей ИУ КТИ и ТИ по сравнению с таковыми до лечения: повышение исходно сниженной и понижение исходно повышенной электропроводности БАТ, что отражает процесс нормализации «энергетического» состояния организма в результате лечения.

Величина усреднённого показателя ИУ БАТ правой и левой стороны у большинства больных находились в пределах 65-52 у.е., что соответствует зоне физиологического напряжения функции органа или системы. 70,3 % больных имели повышение ИУ в точке V65 (матка) в среднем 57,0±0,6 у.е., который в конце лечения составил 51,4+1,2 ($p<0,05$) и соответствовал зоне «идеальной нормы». Эффект ПС наблюдался редко, а выраженная асимметрия показателей ИУ БАТ левой и правой стороны встречалось достаточно часто (табл. 5) и максимальное количество больных с данным показателем было зафиксировано также при измерении ИУ БАТ V 65. После лечения количество больных с асимметрией ИУ сократилось вдвое и более при измерении во всех точках, что отражает процесс нормализации регуляторных функций и является показателем адекватности и эффективности проводимой терапии.

Клинически динамика течения заболевания выражалась в уменьшении продолжительности и объёма менструаций, уменьшении или исчезновении болезненности и нагрубания в молочных железах.

Объективно после курса лечения размеры матки уменьшились с 7,2±0,3 до 5,9±0,2 недель беременности ($p<0,001$), что подтверждается данными ультразвукового исследования (табл. 3). При этом у 29,4 % больных размеры матки были не увеличены, а количество визуализируемых миоматозных узлов сократилось с 37 до 28. Средний диаметр узлов уменьшился на 3,5±0,1 мм ($p<0,05$). В целом эффективность лечения составила 76,4 %. Улучшение состояния молочных желез определяемое пальпаторно и с помощью УЗИ отмечено у 78 % больных.

С целью наглядной иллюстрации полученных результатов считаем целесообразным привести два клинических случая.

Таблица 4. ***Результаты суммарной величины ИУ (у.е.), КТИ и ТИ у больных миомой матки и мастопатией до и после курса физиобальнеотерапии (n=27)***

Величины ИУ	КТИ нервной системы	КТИ эндокринной системы	КТИ мочеполовой системы	ТИ матки	ТИ придатков	ТИ молочных желез
81-66			7,4 % 68,0±2,0 51,5±6,5*	3,7 % 67 52		
65-52	37,0 % 54,9±0,5 51,1±1,4*	51,9 % 55,4±0,6 53,0±0,6**	51,9 % 55,3±0,8 50,2±1,9**	70,3 % 57,0±0,6 51,4±1,2**	48,1 % 55,1±0,6 52,8±0,9**	66,7 % 56,9±0,4 52,7±0,3**
51-49	37,0 % 50,4±0,2 51,9±0,5**	29,6 % 50,3±0,3 49,3±1,0	25,9 % 50,3±0,3 51,0±1,0	18,5 % 50,8±0,2 51,6±0,8	25,9 % 50,1±0,3 52,2±1,4	14,8 % 50,5±0,3 49,3±3,5
48-42	11,1 % 45,7±0,7 50,0±1,6*	3,7 % 46 48	11.1 % 46,5±1,5 53,5±2,5*		22,2 % 45,0±1,2 47,3±2,1*	11,1 % 46,3±0,3 47,3±1,0
41-32	14,8 % 35,8±2,5 51,0±7,8	11,1 % 36,3±2,7 50,0±4,0**	3,7 % 34 36	7,4 % 38,5±2,5 43,5±6,5	3,7 % 35 37	3,7 % 32 50
31-22		3,7 % 27 36				
21-0						3,7 % 19 42
Среднее значение БАТ	100 % 49,4±1,0 51,3±2,6	100 % 50,4±1,3 50,8±0,8	100 % 53,2±1.3 50,3±1,1*	100 % 54,9±1,1 50,9±0,9**	100 % 50,8±0,9 50,8±0,9	100 % 52,4±1,7 49,5±0,7

Примечание: **цифры в числителе – до лечения; в знаменателе – после лечения**
*** - р < 0,05; ** - р < 0,01**

Таблица 5. ***Частота асимметрии показателей ИУ БАТ правых и левых меридианов у больных миомой и мастопатией, % (n=27)***

БАТ	НД	TR	V	V 65	V 64	TR 2
До лечения	25	21,4	50	68,2	46,2	52,4
После лечения	12,5	14,3	25	22,7	15,4	14,3

Пример 1.

*Больная **Я-ая Е.Ф.**, 44 года, история болезни № 352. Находилась в гинекологическом отделении ТНИИКиФ 6-20.02.2001года.*

И з а н а м н е з а выявлено, что в детстве перенесла паротит и корь. Наследственность отягощена по сахарному диабету. Из соматических заболеваний указывает на наличие язвенной болезни желудка и остеохондроза. Гинекологический анамнез: менархе с 15 лет по 6 дней, через 28 дней, умеренно, безболезненно. В 1991 году диагностирована эрозия шейки матки, лечилась консервативно, результат положительный. Половая жизнь с 29 лет, родов – 1, аборт – 1, выкидышей не было. Миома матки впервые обнаружена 10 лет назад размером 5-6 недель. С момента заболевания отмечает уменьшение менструального цикла до 21 дня и увеличение кровопотери в первые дни месячных. В 1998 году имело место однократное кровотечение по поводу которого было выполнено диагностическое выскабливание. Гистологическое заключение: гиперплазия эндометрия. Принимала примолют - нор по 5 мг с 16 по 25 дни цикла в течение 6 месяцев. В 1991 и 1999 году получала санаторно-курортное лечение с использованием радоновых ванн. В декабре 1999 года обнаружена диффузная фиброзно-кистозная мастопатия, по поводу которой лечения не проводилось.

При поступлении предъявляла жалобы на бели постоянного характера.

О б ъ е к т и в н ы е д а н н ы е: женщина правильного телосложения, рост 160 см, вес 70 кг, АД 120\75 мм рт. ст., пульс – 80 уд. в одну минуту. Генитальный статус: наружные половые органы развиты правильно, оволосение по женскому типу. Шейка матки цилиндрической формы, без патологических изменений. Тело матки увеличено до 5-6 недель беременности, грушевидной формы, тугоэластической консистенции, подвижно, безболезненно. Придатки слева тяжистые умеренно чувствительны при пальпации, справа – без особенностей. Тазовая клетчатка мягкая. Выделения слизистые, серого цвета. Молочные железы симметричны, кожа обычной окраски, пальпаторно определяется неоднородность ткани железы, выделений из сосков нет, лимфоузлы не пальпируются.

Эхоскопически матка размерами 64×50×57 мм, расположена обычно, структура её неоднородна, контуры ровные, инерстициально расположены множественные мелкие миоматозные узлы диаметром от 10 до 15 мм. Срединное М-эхо шириной 12 мм с анэхогенными включениями, что можно расценить как гиперплазию эндометрия. Левый яичник не виден, правый 31×19×20 мм, типичного строения. Заключение: миома матки, признаки гиперплазии эндометрия.

Для исключения патологии эндометрия выполнена аспирационная биопсия эндометрия. Гистологическое заключение № 68: ранне-средняя фаза секреции (т.е. состояние эндометрия соответствующей фазе менструального цикла, патологии не выявлено).

Из лабораторных методов исследования обращает на себя внимание увеличение содержания холестерина (6,74 ммоль/л) и изменения в иммунитете: Т-лимфоциты – 49 %,

Тс – 15 %, Тх – 34 %, В-лимфоциты – 7 %, IgG – 14 г/л, IgA- 1.10 г/л, IgM-2.1 г/л, ЦИК –130 у.е.

В мазке на степень чистоты лейкоцитов 35-40 в поле зрения, клетки эпителия – ед., обнаружены гарднереллы в умеренном количестве; цитология – без особенностей; в мазках на редкие инфекции методом ПИФ обнаружены микоплазмы.

Индекс адаптации по Гаркави составил 0,95, что соответствует зоне «повышенной активации».

Диагноз: миома матки, стабильное течение, хронический левосторонний аднексит в стадии ремиссии, фиброзно-кистозная мастопатия, диффузная форма, микоплазмоз, бактериальный вагиноз, гиперхолестеринемия. Больной назначено лечение включавшее радоновые ванны, КВЧ-терапию, магнитотерапию и ручной массаж головы и воротниковой зоны по десять сеансов на курс. Санация выявленной инфекции проводилась антибактериальными препаратами в соответствии со стандартными схемами лечения.

Электропунктурная диагностика по методу Р.Фолля выполнялась в соответствии с описанным способом, определялась проводимость в первом отведении четырехквадрантных измерений БАЗ «рука-рука», определялся измерительный уровень по КТИ и ТИ: НД, TR, V, V65, V64 и TR-2, при этом фиксировался ИУ указанных точек, эффект «падения стрелки» и асимметрия БАТ правой и левой стороны тела. Измерения проводились перед началом лечения, после 1-й, 3-й и последней процедур КВЧ-терапии.

Результаты ЭПДФ до лечения: тип реакции – эутония (ИУ 86 усл.ед.). Показатели ИУ по БАТ представлены на рис.1а и находятся в пределах зоны физиологического напряжения функции. Эффект «падения стрелки» отсутствовал, отмечена асимметрия показателей в точке V 65 (матка) на 9 усл.ед. После первой процедуры зафиксировано уменьшение значений в точках V на 5 усл.ед. и TR2 на 4 усл.ед., что является отражением адекватности назначенного лечения. После третей процедуры в точках НД и TR отмечено увеличение ИУ до 58 усл.ед., что свидетельствует о реакции организма на проводимое лечение, в остальных точках – оставались на прежнем уровне.

После курса лечения в клинической картине заболевания произошла положительная динамика: улучшение менструальной функции, уменьшение размеров матки при объективном осмотре до 5 недель, уменьшение пальпаторноопределяемых изменений в молочных железах.

По данным УЗИ размеры матки составили 62×53×60 мм, количество визуализируемых миоматозных узлов уменьшилось до 2-х и их диаметр составил 12 и 16 мм. Срединное М-эхо 4 мм., однородное. Левый яичник не виден, правый 25×21×19 мм типичного строения. Заключение: миома матки малых размеров.

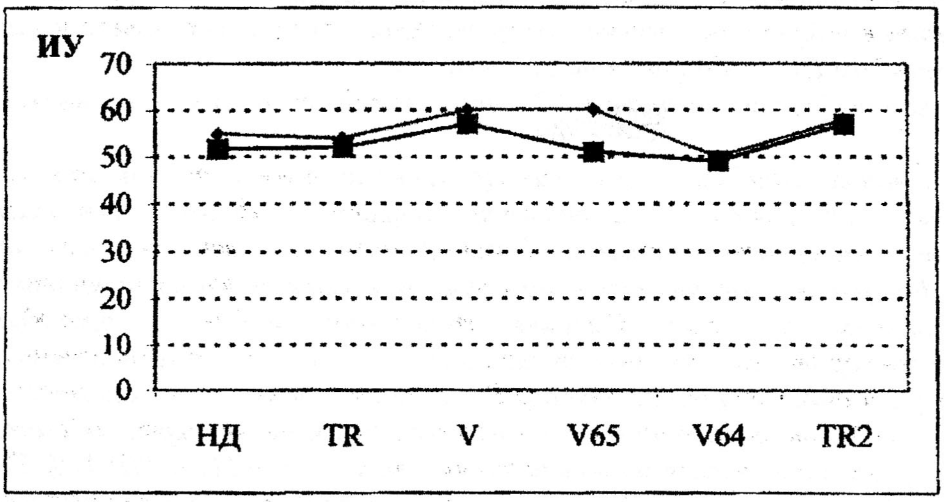
Уровень холестерина в крови составил 6,23 ммоль/л (норма). Иммунограмма: Т-57 %, Т-с 47 %, Т-х 10 %, В- 9 %, IgG – 15.0 г/л, IgA – 1,4 г/л, IgM – 1,95 г/л и ЦИК – 106 у.е.

В мазке на степень чистоты лейкоцитов до 10 в поле зрения, гарднерелл нет, небольшое количество лактобактерий. Обследование на микоплазму – отрицательно (через 2 месяца после лечения).

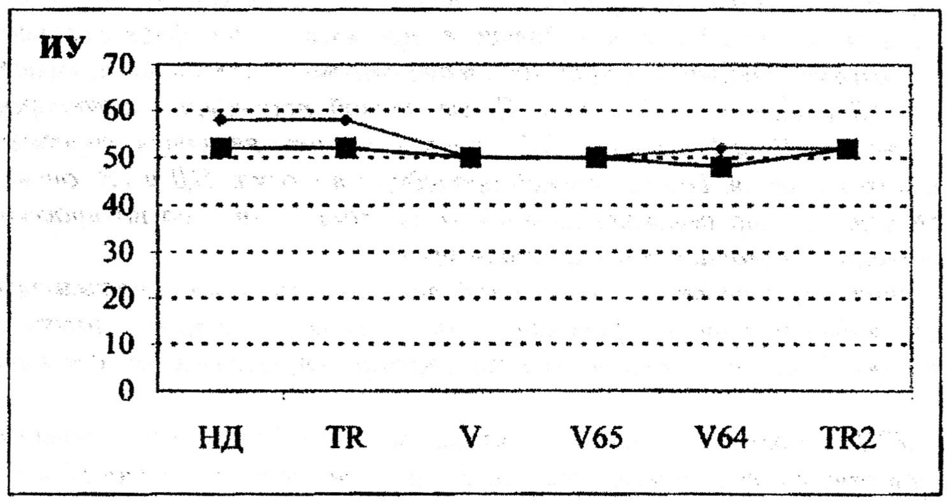
Тип реакции адаптации по Гаркави в зоне «спокойной активации» (В=0,66), являющийся оптимальным для достижения максимального терапевтического эффекта.

Данные ЭПДФ после лечения: тип реакции – эутония (ИУ=86), показатели ИУ по БАТ представлены на рис.1 б и в точках TR-2, V, V65 и V64 соотвествуют нормальным значениям. В точках НД и TR остается некоторое напряжение физиологических функций, что может быть отражением усиления активности нервной и эндокринной систем, направленной на ликвидацию патологического процесса.

Таким образом, сравнивая данные клинического, лабораторного, дополнительных методов диагностики и ЭПДФ, можно сказать, что эффективность лечения у данной больной оказалась высокой. Данные ЭПДФ в процессе лечения указывали на адекватность выбранной терапии и ее хорошую переносимость. Нормализация ИУ в точках мочеполовой системы, матки, придатков, молочных желез и некоторое усиление активности в точках



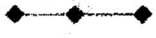
а)



б)

Рис. 1. **Профиль ЭПДФ больной Я-й Е.Ф., 44 г.**
DS: миома матки, фиброзно-кистозная мастопатия, хронический левосторонний аднексит, микоплазмоз, бактериальный вагиноз. Гиперхолестеринемия.
а) до лечения;
б) после лечения

Примечание:

 **- правая сторона**

 **- левая сторона**

нервной и эндокринной систем свидетельствуют об активации саногенетических процессов, что позволяет предположить хороший прогноз в течении заболевания. Действительно, продолжающееся лечебное действие физических и бальнеологических факторов ("эффект после действия") в течение 2-2,5 месяцев после окончания лечения позволил достигнуть клинического выздоровления данной больной.

Контрольное ультразвуковое исследование было проведено через 3 месяца после лечения: размеры матки 62×49×56 мм, расположена обычно, структура ее однородна. Миоматозные узлы не визуализируются. Срединное М-эхо шириной 4 мм. Левый яичник 27×18×16 мм, правый – 28×13×14 мм с наличием фолликулов диаметром 9-13 мм. Заключение: эхоскопически крупная матка.

Пример 2.

*Больная **Т-ко Т.Ю.**; 34 года, история болезни № 2544, находилась в гинекологическом отделении ТНИИКиФ с 05.12. по 19.12.2000г.*

В анамнезе: наличие детских инфекций отрицает; наследственность отягощена по сердечно-сосудистой патологии. Из сопутствующих заболеваний указывает на наличие остеохондроза. Гинекологический анамнез: менструации с 13 лет, по 7 дней, через 29 дней, умеренные, безболезненные. Замужем с 22 лет, родов, абортов, и выкидышей не было. В 1989 году перенесла операцию по поводу внематочной беременности слева. Миома матки впервые была обнаружена 4 года назад размерами 6-7 недель; течение заболевания бессимптомное, с медленно прогрессирующим ростом.

Ранее принимала фитопрепараты с временным улучшением.

При поступлении предъявляла жалобы на бели из влагалища постоянного характера, учащенное мочеиспускание, чувство напряжения и болезненности в молочных железах за 7-10 дней до месячных.

При объективном осмотре: телосложение нормостеническое, рост 158 см., вес 68 кг., АД 110-70 мм.рт.ст., пульс 75 ударов в минуту.

Гинекологический статус: наружные половые органы без особенностей, оволосение по женскому типу, влагалище узкое, шейка матки с наличием эндоцервицита, матка увеличена до 7-8 недель беременности, расположена кпереди, плотная, неправильной формы, подвижность ограничена, болезненна. Придатки не пальпируются. Выделения обильные, пенистые. Молочные железы симметричные, кожа обычной окраски, мягкие при пальпации, выделений из сосков нет, лимфатические узлы не пальпируются.

Ультразвуковое исследование органов малого таза: матка расположена обычно, размеры 72×54×69 мм, контуры неровные. По передней поверхности в области дна определяется гипоэхогенный интерстециальный узел 40 мм, по задней поверхности, ближе к перешейку - 23 мм, по задней стенке в средней трети - 39 мм, с наличием кальцинатов по периферии.

Срединное М-эхо толщиной 11 мм, соответствует 13 дню менструального цикла. В верхней трети полости матки определяется солидное образование 8х5 мм (возможно полип). Шейка матки 27×34мм, эхоскопически не изменена. Правый яичник 32×19×27мм, левый 28×18×31мм, оба типичного строения. В заднем своде жидкости нет. Заключение: множественная миома матки. Полип эндометрия -?.

Из лабораторных исследований обращает на себя внимание повышение уровня холестерина (6,41 ммоль/л) и печеночных ферментов – АЛТ-1,82, АСТ – 1,21.

Иммунный статус: Т-25%, Тс-7%, Тх-18%, В-26%, IgG –12.8 г/л, IgA-0,92 г/л, IgM – 0,92 г/л, ЦИК 140 у.е.

В мазке на степень чистоты: лейкоцитов до 20 в поле зрения, большое количество гарднерелл, "ключевые клетки". Анализ на редкие инфекции методом ПИФ показал наличие хламидий. Индекс адаптации Гаркави составил 0,72 (зона "повышенной активации").

Диагноз: множественная миома матки, медленнопрогрессирующее течение, патология эндометрия, эндоцервицит, хламидиоз, бактериальный вагиноз, синдром предменструального напряжения, гиперхолестеринемия.

Больной проведен курс лечения аналогичный описанному в примере1.

По данным ЭПДФ до лечения тип реакции гиперэргический (симпатикотония) (ИУ=90 усл.ед.), показатели ИУ по БАТ представлены на рисунке 2а, где отмечаются высокие значения в точках V, V64 и Tr2 и выраженная асимметрия показателей правых и левых меридианов наиболее значительные в точках НД, TR2, V и V64 (более 20 усл.ед.).

После 1-й и 3-й процедур асимметрия в указанных точках уменьшилась на 10-15 усл.ед., что позволило оценить предложенный комплекс как адекватный и хорошо переносимый, и продолжить лечение.

После проведенного курса лечения пациентка жалоб не предъявляла. При объективном осмотре: шейка матки без патологических изменений, матка прежних размеров, бугристая. Придатки мягкие, безболезненные. Выделения слизистые, умеренные. УЗИ органов малого таза: размеры матки 73х57х70 мм, миометрий неоднороден. Размеры узла в области дна - 36мм, в области перешейка - 23 мм, в задней стенке – 37 мм. М-эхо толщиной 12-13 мм разнородно по структуре, соответствует 24 дню цикла. Шейка матки 33×25 мм, не изменена. Правый яичник 33×26×29 мм, левый- 24×29×18мм., оба типичного строения. Заключение: множественная миома матки.

Молочные железы - без патологии. Уровень холестерина в крови – 5,97 ммоль/л, АЛТ –0,75, АСТ- 0,87 (норма).

Иммунограмма: Т-50 %, Тс-9 %, Тх-41 %, В-32 %, IgG-10,4 г/л, IgA-1,4 г/л, IgM-1,1 г/л, ЦИК 90 у.е.

В мазке на степень чистоты: лейкоцитов 5 в поле зрения, эпителий в умеренном количестве, гарднерелл-нет. Анализ на хламидии (через 2 месяца после лечения)- отрицателен.

Индекс адаптации по Гаркави в зоне "спокойной активации" (В=0,64).

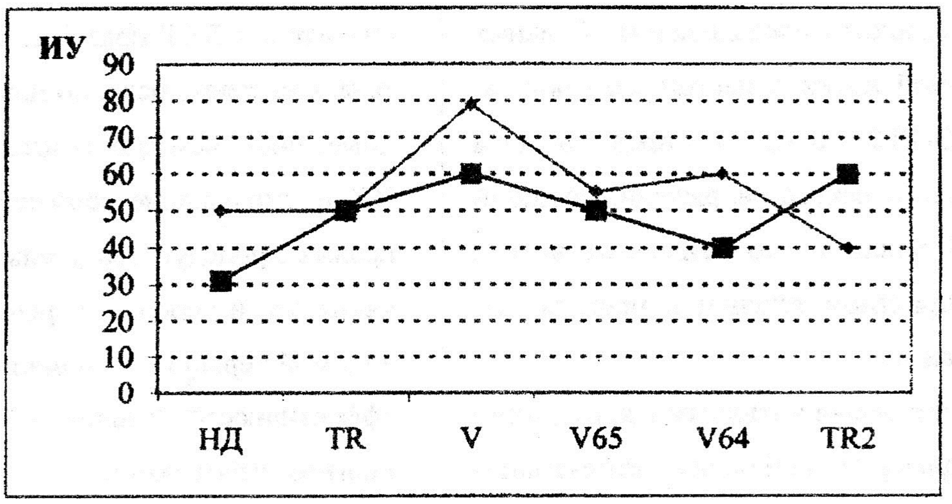
ЭПДФ: тип реакции-эутония (ИУ=85 у.е.), показатели ИУ по БАТ представлены на рис.2б, где отмечается уменьшение выраженности асимметрии по БАТ правых и левых меридианов до 6-9 единиц. В точках V, V65 и V64 остается состояние физиологического напряжения функций систем и органов.

Таким образом, у данной больной также отмечается улучшение по данным объективного и лабораторного контроля, однако не все показатели ЭПДФ после лечения оказались близкими к норме, что свидетельствует о недостаточной "энергетической сбалансированности" органов и систем.

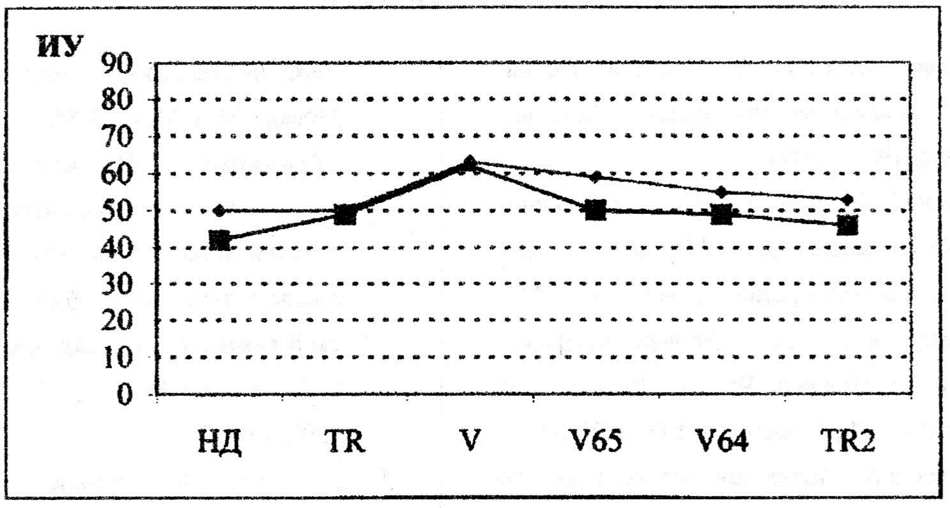
Учитывая положительную динамику после проведенного курса лечения, эффективность его можно оценить как положительную, а прогноз - благоприятный, при условии дальнейшей консервативно-активной тактики ведения больной, предполагающей гистологический контроль за состоянием эндометрия, гормонотерапию и повторный курс физиобальнеолечения через 8-10 месяцев.

Таким образом, проведенное в настоящей работе исследование позволяет сделать следующие выводы.

1. Комплексное физиобальнеотерапевтическое лечение, включающее КВЧ-терапию, является эффективным в лечении женщин, страдающих миомой матки и мастопатией. Улучшение было достигнуто у 76,4 % и 78 % больных соответственно.
2. Использование метода электропунктурной диагностики по *Р.Фоллю* позволяет быстро и эффективно оценить функциональное состояние органов и систем, вовлеченных в патологический процесс,



а)



б)

Рис. 2. Профиль ЭПДФ больной Т-ко Т.Ю., 34 г.
DS: множественная миома матки. Патология эндометрия. Бактериальный вагиноз. Хламидиоз. Синдром предменструального напряжения. Гиперхолестеринемия.
а) до лечения;
б) после лечения

Примечание:



- правая сторона



- левая сторона

и проследить его динамику в результате проводимой терапии.

3. У большинства обследованных больных с миомой матки и мастопатией показатели ЭПДФ находятся в пределах зоны физиологического напряжения функций (65-52 усл.ед.), что свидетельствует о благоприятном течении и прогнозе заболевания.
4. Наиболее информативными критериями для динамической оценки эффективности лечения заболевания являются показатели измерительного уровня и асимметрии парных БАТ правой и левой стороны тела. Снижение исходно повышенных или повышение исходно сниженных величин ИУ и уменьшение асимметрии их после первых процедур свидетельствует об адекватности и хорошей переносимости проводимой терапии, а нормализация их - об эффективности лечения и благоприятном прогнозе заболевания.

🕮 Литература

1. *Вихляева Е.М., Палладн Г.А.* Патогенез, клиника и лечение миомы матки. - Кишинев: Штиинца.-1982. – 300 с.
2. *Серов В.Н., Тихомиров А.Л.* Роль воспаления в патогенезе миомы матки.//Проблемы эндокринологии в акушерстве и гинекологии. Мат. 2 Съезда Росс. Асс. Врачей акушеров-гинекологов. Под ред. Чл.-корр РАМН, проф. Серова В.Н..-М., Academia. – 1997, с.99-100.
3. *Уварова Е.В.* Системный подход к диагностике сочетанных доброкачественных гиперпластических заболеваний матки у больных репродуктивного возраста.//Акушерство и гинекология.-1989. № 10, с.65-72.
4. *Бурдина Л.М.* Клинико-рентгенологические особенности и группы риска заболеваний молочных желез у больных с нейроэндокринной генитальной патологией.//Вопросы онкологии.-1996. Том 42. № 3, с.75-79.
5. *Запорожан В.Н., Голант М.Б., Хаит О.В.* и др. Возможности КВЧ-терапии в комплексном лечении доброкачественных и злокачественных опухолей матки.//ММ-волны нетепловой интенсивности в медицине. Сб.докладов международного симпозиума 3-6 окт. 1991г., Москва. М. 1991, с. 49-54.
6. *Долгушина А.Ф.* Применение миллиметровой терапии в лечении доброкачественных заболеваний молочной железы. // Миллиметровые волны в медицине и биологии. 11-й Российский симпозиум с международным участием. 21-24 апреля 1997 г., Москва. Сб.докл. М. 1997, с.14-15.
7. Использование метода электропунктурной диагностики по Р.Фоллю в физиобальнеотерапии. Пособие для врачей. Томск. 1997, 15 с.
8. *Катин П.Я.* ММ-волны, биологически активные точки и метод электропукнктурной диагностики по Р.Фоллю. // Миллиметровые волны в биологии и медицине. 1994. № 4, с.55-56
9. *Баранников Л.С., Белый Ю.Н., Грачев В.И.* и др. Электропунктурная диагностика хирургических патологий и КВЧ-терапия процесса реабилитации в послеоперационный период. // Миллиметровые волны в биологии и медицине. 1999. № 2 (14), с.37-44.
10. *Самохин А.В., Готовский В.Ю.* Электропунктурная диагностика и терапия по методу Р.Фолля. Москва. 1995, 448 с.

The use of the method of diagnostics by R.Foll for appreciation of adequacy, tolerance and effectiveness of complex therapy (including EHF) in women with utery myoma and fibro-cystic disease

Dikke G.B., Levitsky E.F., Panafidin A.V., Kozhemyakin A.M.

The results of the complex treatment (including EHF therapy) of 27 women with utery myoma and fibro-cystic disease are presented in the article. The decrease of myoma size in the 76,4 % of patients and the improvement of glands mammae – in 78 % were verified by clinical and laboratorial methods and R.Foll's electropuncture diagnostics. The measure level and doubles bioactive points asymmetry of the right and left sides of the body (by R.Foll diagnostics) have been the most informative data for treatment estimation. The functional state appreciation by R.Foll's electropuncture diagnostic was the reliable and informative method for the estimation of the adequacy, tolerance and effectiveness of complex therapy in patients with utery myoma and fibro-cystic disease.

Супруги Барноти

Ю.А.Холодов

Возвращаясь к довоенным годам, вспомним двух венгерских физиков: жену (*Меделайн*) и мужа (*Жено*) *Барноти*. Впервые 28-летние физики *М.* и *Ж.Барноти* столкнулись с магнитобиологией в 1932 г., когда ассистент Патологического института Будапештского университета *Юлия Ленгуэль* пришла к ним в Институт экспериментальной физики и попросила магниты, чтобы изучать влияние сильного магнитного поля на развитие ткани сердца эмбриона курицы. *Ленгуэль* обнаружила, что при этом затормаживается рост культуры ткани и появляются гигантские многоядерные клетки. *М.* и *Ж.Барноти* полагают, что это было первым научным исследованием биологического влияния постоянного магнитного поля, и предлагают 1932 год считать годом зарождения магнитобиологии (они ее называли биомагнетизмом).

Решающим для магнитобиологических исследований явился трагический случай в семье *Барноти*: от рака умирает близкий родственник. Так как медицина была бессильна, физики сами задумываются над возможность затормозить рост опухоли.

Когда *Ж.Барноти* помещал в магнитное поле индукцией 16 Тл молодых мышей, он наблюдал, что в течение первых дней они особенно отставали в увеличении веса от контрольных животных. Через две недели пребывания в магнитном поле самцы погибали, а вес самок был в среднем на 4 г меньше, чем у контрольных, взятых из той же мышиной семьи.

С 1948 г. супруги *М.* и *Ж.Барноти* из Венгрии перебираются в США в штат Иллинойс и почти целиком посвящают свою деятельность магнитобиологии, хотя до этого прославились как специалисты в области изучения космических излучений. Дальнейшие эксперименты по влиянию магнитного поля на опухоль *Ж.Барноти* проводил на мышах, которым прививал карциному молочной железы и на четвертый день после прививки помещал в поле индукцией 4,2 Тл. В этих опытах опухоли не отторгались, но опытные животные погибали позже контрольных.

Подводя итоги экспериментам *Ж.Барноти*, следует указать, что результат влияния магнитного поля на опухоль зависит от особенностей самой опухоли, от метода прививки и от интенсивности магнитного поля. Кроме того, следует учитывать породные различия животных и даже половые различия, так как на самцов магнитное поле оказывает более сильное влияние, чем на самок.

Хотя интерес к магнитобиологии и *М.* и *Ж.Барноти* возник еще в 30-х годах и был связан с возможным влиянием магнитного поля на развивающуюся опухоль, первая их научная публикация появилась в 1956 г. в английском журнале «Нейчур» и была посвящена влиянию магнитного поля на картину крови у мышей. Они обнаружили, что магнитное поле индукцией 4,2 Тл снижает число лейкоцитов примерно на 30 %, а после прекращения воздействия число лейкоцитов значительно увеличивалось. Последнее обстоятельство позволило использовать магнитное поле как средство, предупреждающее развитие лучевого заболевания, при котором резко снижается число лейкоцитов. Если радиация давала 30 % смертности, то предварительное пребывание мышей в магнитном поле совсем снимало этот эффект. Если же радиация вызывала смерть в 80 % случаев, то частота смертности не уменьшалась, но мыши, побывавшие в магнитном поле, погибали позже, чем контрольные.

Попутно заметим, что увеличение числа лейкоцитов в крови после воздействия магнитным полем в 500-700 э на морских свинок отмечал уже *В.И.Кармилов* в 1948 г., ссылаясь на опыты гистолога *И.М.Пестовой.*

Этим замечанием вовсе не умаляются заслуги *М.* и *Ж.Барноти,* а просто констатируется факт разрозненности исследований по магнитобиологии. Супруги *Барноти* не только внесли значительный личный экспериментальный вклад, но и сумели организовать людей, интересующихся магнитобиологией. *Ж.Барноти* является председателем Фонда биомагнитных исследований. По инициативе *М.Барноти* в 1961 г. в Чикаго (Иллинойский университет) был проведен Первый международный биомагнитный симпозиум, где было заслушано и обсуждено 8 докладов. В 1963 г. там же состоялся Второй международный биомагнитный симпозиум, на который было представлено уже 17 докладов. В 1964 г. в Нью-Йорке был издан сборник под редакцией *М.Барноти* «Биологическое действие магнитных полей». В 1969 г. - второй том сборника под таким же заглавием.

Уместно заметить, что оба сборника содержат и мои статьи с соавторами, так что русские работы выходят на международный уровень.

Последняя, известная мне работа *Барноти* опубликована в 1974 году в обширном сборнике «Экологическая физиология» под названием «магнитобиология». Таким образом, некоторые терминологические наши различия были сняты. Однако на дальнейшие публикации никто не ссылается. По слухам, *Барноти* ушли на пенсию, а их работы представляют только исторический интерес.

☞ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА "МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ"

1. К публикации принимаются материалы, не предназначенные для публикации в других изданиях.
2. Статьи представляются в виде файлов форматов *Word6, Word7 (*.doc)* на дискетах любой емкости с распечаткой в 1,5 интервала между строками (2 экз.). Их следует набирать в следующем порядке:
   название статьи;
   краткие сведения об авторах, включающие фамилию, имя, отчество и место работы,
   аннотация;
   текст статьи;
   литература;
   название, фамилии авторов и аннотация на английском языке.
3. Иллюстрации к статьям выполняются в виде отдельных файлов форматов *Word6, Word7 (*.doc)* и представляются на отдельных листах в двух экземплярах *(допускаются только черно-белые)*. На обороте каждого листа указываются название статьи, фамилии авторов и номер иллюстрации.

   Рисунки выполняются в соответствии со следующими требованиями:

   выбирать по возможности наиболее мелкий масштаб изображения (при условии читаемости);

   буквенные и цифровые обозначения на рисунках по начертанию и размеру давать в соответствии с обозначениями в тексте статьи (см. образцы начертания символов в журнале);

   размер рисунка — не более 15×20 см, желательно в портретной ориентации;

   выносить текстовую информацию из рисунка в текст статьи или подрисуночные подписи (см.п.4).

   Не допускается включение иллюстраций в файл с текстом статьи!
4. Все иллюстрации должны сопровождаться подрисуночными подписями (не повторяющими фразы-ссылки на рисунки в тексте), включающими в себя название иллюстрации и, при необходимости, условные обозначения. Подрисуночные подписи включаются в текст статьи в виде отдельных абзацев (Рис.1,2 ... .), расположенных в предполагаемых местах размещения иллюстраций.
5. Термины и определения, единицы физических величин, употребляемые в статье, должны соответствовать действующим ГОСТам.
6. Буквы в формулах необходимо размечать карандашом в первом экземпляре по следующим правилам:

   прописные и строчные буквы, различающиеся только своими размерами, подчеркиваются двумя чертами: прописные — снизу, строчные — сверху. Нуль не подчеркивается;

   греческие буквы подчеркиваются красным, векторы — синим (стрелки не употребляются), а матрицы — зеленым цветом;

   латинские буквы подчеркиваются волнистой чертой снизу;

   употребление рукописных, готических и русских букв, а также символов следует оговаривать на полях рукописи;

   индексы и показатели степени следует отчеркивать дугами, направленными вниз или вверх соответственно для нижних и верхних индексов. Необходимо четко различать в индексах написание запятой, штриха и единицы.
7. Формулы в тексте следует нумеровать в круглых скобках (например, (2)), литературные ссылки в прямых — [2], подстрочные замечания отмечаются звездочками *.
8. При оформлении списка используемой литературы обязательно следует указывать авторов и название работы, источник, издательство, год издания, страницы.
9. На последней странице рукописи должны быть подписи всех авторов. Служебные и домашние адреса авторов с обязательным указанием почтового индекса и номеров телефонов печатаются на отдельной странице.
10. Редакция не ставит в известность авторов об изменениях и сокращениях рукописи, имеющих редакционный характер и не затрагивающих принципиальных вопросов.

Для оперативной работы редакции просим указывать в сведениях об авторах адрес Вашей электронной почты. Наш адрес E-mail:NLeb@relcom.ru

Цена договорная **Индекс 47816**

«Миллиметровые волны в биологии и медицине», 2001 г., № 3 (24)